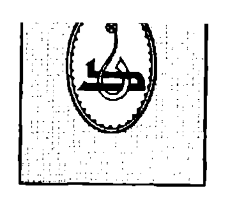


١



بسم الله الرحمن الرحيم

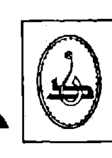


بين العلم والإيمان

تأليف

د. محمد باسل الطائي

دار النفائس



دار النفائس

للطباعة والنشر والتوزيع

شـــارع فردان - بنـاية الصــباح

وصـــفي الــدين - ص.ب 14/5152

فـاكـس: 861367 - هـاتـف: 803152

أو 810194 بـيـروت - لبـــنان

DAR AN-NAFAÉS

Printing-Publishing-Distribution

verdun str. Saffi Aldeen Bldg.

P.o.Box 14/5152

Fax: 861367 - Tel. 803152 -

810194. Beirut - Lebanon

الطبعة الاولى: 1418 هـ - 1998 م

مقدمة المؤلف

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَٰنِ الرَّحِيمِ

الحمد لله والصَّلاة والسلام على رسول الله. وبعد:

فالتأمُّل في ملكوت هذا الكون الهائل المتسع رغبة ملازمة للإنسان تنبع من تَوْقِهِ الدائم لمعرفة معنى الوجود وغاياته. فبدون هذه المعرفة لا يكون لوجود الإنسان معنًى سوى ذلك الذي يقرره الوجود الماديّ الصِّرف الذي يمثله كوكب صغير ضمن مجموعة كواكب عدة تدور حول شمس هي واحدة من ملايين الملايين من الشموس التي تملأ أرجاء الكون. .

ومرَّةً سألني أحد الزملاء: ماذا عسىٰ أن يعني وجود الإنسان في هذا الكون، وهو على هذا القدر من الضآلة والصغر، والكون بهذا الاتساع والامتداد. . ولماذا تكون للإنسان كل هذه الأهمية، ليصبح محطَّ نظر الإلٰه واهتمامه فيرسل الرّسل يبشرونه بالثواب، وينذرونه بالعقاب. . أليس في هذا مبالغة كبرىٰ بقيمة الإنسان الضئيلة في هذا الكون. . . ؟

قلت: لو كان القياس بالقيمة المادِّية الصرفة لكان في اهتمام الإلٰه بالإنسان مبالغة حقّاً. . بل أكثر من المبالغة. . لكن، هذا الاهتمام نفسه يدعونا إلى التأمل في معنى القيمة الحقيقية للإنسان. . أهي كيانه المادي وحسب؟

قطعاً: كلاَّ! فكلُّ شواهد الوجود دالَّة على مقياسٍ آخرَ يتجاوز الكيان المادِّيَّ الصرفَ إلى ما هو أكبر منه. . وذلك هو المعنى الوجودي الواعي، معنى وجوده ككائنٍ عاقلٍ ذي إرادة. . فكون الإنسان كائناً عاقلاً مكَّنهُ من معرفة هذا الكون وجعلَهُ قادراً على استيعاب ما فيه عن طريق العقل والقدرة على التحليل والاستنباط. . وبدون العقل ما كان للإنسان أن يتميز

عمن سواه من الكائنات التي تعيش على سطح هذه الأرض إلا بقدر حجمه المادِّيِّ وصفاته المادِّيَّة الصِّرفة. . وكون الإنسان كائناً ذا إرادة مكّنه من أن يشارك في تحقيق الغاية الوجودية مشاركة فاعلة، إذ يتحكم في كيانه المادّي، وكيانه المعنوي ليحقّق الاتِّساق الشامل مع الكون، ويستقيم على الطريقة التي استسنها الخالق لهذا الكون. .

وهذا الكتاب يفتح آفاقاً لاستشراف المعاني الجليلة التي تضمَّنها القرآن في الإشارات التي وردت عن خلق السمٰوات والأرض، وضرورة التفكّر فيها، ومعرفة ما تعنيه تلك الإشارات، وما يمكن أن توجهنا إليه لسبر أغوار المعرفة. فالقرآن خير دليل للتفكر في المخلوقات. . وخير موجِّه للمعارف والعلوم، يفتح لنا آفاقاً لا نهاية لها. والعلم والقرآن صنوان يعاضد أحدهما الآخر. .

﴿بَلْ هُوَ ءَايَٰتٌۢ بَيِّنَٰتٌ فِى صُدُورِ ٱلَّذِينَ أُوتُوا۟ ٱلْعِلْمَ﴾.

فهذا الكتاب سياحة في أرجاء الكون، تبتدئ مع الأرض لتعرج إلى أخواتها الكواكب الأخرى الدائرة حول الشمس الأمّ، والتي تؤلف بمجموعها الأسرة الشمسية. سياحة وتأمل في هذا الخلق العجيب، هذا الخلق الذي يدلّنا أصغر أجزائه على أنه لا يمكن أن يكون تركيباً عشوائياً حصل مصادفة من حيث لا نعلم، ومما لا نعلم. إنها سياحة العقل الواعي المتفتح الذي يتأمَّل أرجاء الكون الشاسع، نستدلّ منها على وحدة الخلق ونستدلّ بها على وحدة الخالق. لندرك من خلال ذلك كلّه أن الله لا إلٰه إلاّ هو، حيٌّ قيومٌ. . يقوم بأصغر جزء في هذا الكون، وأعظم جُرم فيه قيمومة متكاملة متناسقة واحدة لا سبيل إلى تجزئتها. . ولا وسيلةَ إلى التفاوت فيها. .

﴿ٱلَّذِى خَلَقَ سَبْعَ سَمَٰوَٰتٍ طِبَاقًا مَّا تَرَىٰ فِى خَلْقِ ٱلرَّحْمَٰنِ مِن تَفَٰوُتٍ فَٱرْجِعِ ٱلْبَصَرَ هَلْ تَرَىٰ مِن فُطُورٍ ﴿٣﴾ ثُمَّ ٱرْجِعِ ٱلْبَصَرَ كَرَّتَيْنِ يَنقَلِبْ إِلَيْكَ ٱلْبَصَرُ خَاسِئًا وَهُوَ حَسِيرٌ﴾.

يتضمن الفصل الأول من هذا الكتاب عرضاً لقيمة المعرفة العلمية الاستنباطية، ويؤسس للمنهجيّة التي نعمل بموجبها في فهم آيات القرآن

بإشاراته العلمية. هذا المنهج الضروري لاستقامة الفهم الصحيح تحاشياً للوقوع في الزَّلل، وتحميل النصوص ما لا تحمله. .

أمّا الفصل الثاني فإن فيه عرضاً مختصراً لصفات الأرض والقمر والشمس والكواكب السيّارة. . وعرضاً للصفات العامة للمجرّات. .

وفي الفصل الثالث نعرض لمسألة الخلق. . خلق الكون بما فيه، وذلك بمنظور علميّ دقيق كان للمؤلف وتلامذته فيه مساهمة علميّة من خلال الأبحاث والدراسات التي جرت خلال العقدين المنصرمين، لنقارن بعدئذٍ بين قصة الخلق الكوني كما يقررها العلم، وقصة الخلق كما يشير إليها القرآن. .

أما الفصلان الرابع والخامس فهما فصلان متكاملان يستهدفان بيان قيمة الإنسان في هذا الكون. . إذ نتبيَّن من الفصل الرابع قيمة البناء الدقيق لهذا الكون، ونكشف في الفصل الخامس عن علاقة الإنسان بذلك البناء الدقيق، وكيف أن وجودهُ على الأرض محكوم به لا ينفكّ عن شروطه، لنصل من خلال ذلك إلى معنىٰ «مبدأ التسخير» الذي يقرره القرآن الكريم.

ولقد أفردنا الفصل السادس لدراسة الزمان مستعرضين معانيه في العلوم الفيزيائية، ومعانيه في القرآن. وفيما بين الاثنين كان لا بد من دراسة معنىٰ الزمان في النفس البشرية، لنكشف بعدئذٍ عن الترابط بين أنواع الزمان الثلاثة، واختلاف بعضها عن البعض الآخر.

لقد خلُصنا من هذه السياحة الطويلة إلى فهم معنى وجود الإنسان وقيمة وجوده هذا في كون واسع هائل الاتساع، وعرفنا من خلال ذلك أن معنى وجوده مرتبط بقدر ما يتحقق من وصول إلى معرفة الحق. . وإدراك سنن الحق في الخلق. . ثم تمثّل هذه السنن الإلٰهيّة في الأقوال والأفعال اتساقاً مع سنة الله تعالى. . ولن تجد لسنة الله تبديلاً، ولن تجد لسنة الله تحويلا. . .

نسأل الله تعالى أن يكون عملنا هذا خدمةً للقرآن، وخدمةً للعلم، وخدمة للإسلام والمسلمين، ولكل من أراد الهداية إلى صراط مستقيم وبالله التوفيق.

الدكتور محمد باسل الطائي
الموصل في 20/ 9/ 1997م

بِسْمِ ٱللَّهِ ٱلرَّحْمَٰنِ ٱلرَّحِيمِ

﴿إِنَّمَآ أُمِرْتُ أَنْ أَعْبُدَ رَبَّ هَٰذِهِ ٱلْبَلْدَةِ ٱلَّذِى حَرَّمَهَا وَلَهُۥ كُلُّ شَىْءٍ ۖ وَأُمِرْتُ أَنْ أَكُونَ مِنَ ٱلْمُسْلِمِينَ ﴿٩١﴾ وَأَنْ أَتْلُوَا۟ ٱلْقُرْءَانَ ۖ فَمَنِ ٱهْتَدَىٰ فَإِنَّمَا يَهْتَدِى لِنَفْسِهِۦ ۖ وَمَن ضَلَّ فَقُلْ إِنَّمَآ أَنَا۠ مِنَ ٱلْمُنذِرِينَ ﴿٩٢﴾ وَقُلِ ٱلْحَمْدُ لِلَّهِ سَيُرِيكُمْ ءَايَٰتِهِۦ فَتَعْرِفُونَهَا ۚ وَمَا رَبُّكَ بِغَٰفِلٍ عَمَّا تَعْمَلُونَ ﴿٩٣﴾﴾

[النمل: 91 ـ 93]

الفصل الأول

القرآن والعلم

المقدمة

الحمد لله والصلاة والسلام على محمد وعلىٰ آله . .

أما بعد: فقد أنزل الله تعالىٰ كلمتهُ بالحق علىٰ محمد ﷺ لتكون هُدًى للمتقين، وإخراجاً للضالِّين من الظلمات إلىٰ النور. من ظلمات الجهل إلىٰ نور العلم والمعارف الدنيوية والدينية، ليهديهم صراطهُ المستقيم الذي به نصل إلى غاية السعادة في الدنيا والآخرة . .

لقد جاء القرآن نوراً وهدًى منزلاً على أفضل ما كان وما سيكون كاملًا، مقتبساً من علم الكامل الواحد الأحد، الذي لم يتخذ ولداً، ولم يكن له شريك في الملك، ولم يكن له وليٌّ من الذُّلّ. . سبحانه وتعالىٰ عمّا يشركون. ففيه أودع الله تعالىٰ أسراراً من علمه، وفيضاً من رحمته للعالمين، فجعلهُ آية للناس شاهداً لهم وعليهم حتىٰ يرث الله الأرض ومن عليها.

وليس غريباً أن يشتمل القرآن الكريم على غاية الجمال في الشكل، ونهاية الكمال في المضمون، لأنه صادر عن الأول والآخر، والظاهر والباطن، الذي هو بكل شيء عليم. خلق السّمٰوات والأرض فيما نعلم وما لا نعلم، ومما نعلم ومما لا نعلم، له الملك وله الحمد، سبحانه وتعالى عمّا يصفون.

هذا القرآن لا تنتهي غرائبه ولا تفنىٰ على مرِّ الزمان عجائبه. فيه أخبار من سبقوا، وأعلام من حضروا، وأمارات من سيأتون من بعدهم.

أنزله الله تعالى بِلُغَةٍ ثَرَّةٍ غنية، ليس لمعانيها قرار، ولا لوجوهها ونظائرها مثال، فاجتمعت في حروفه المعاني والأسرار، وفي كلماته أعمق الأغوار، وفي جمله سُبحات وأنوار، فكان بديع الصنع، ليس كمثله كتاب. . .

البيان العلمي للقرآن

وجوه البيان العلمي للقرآن كثيرة. . ومصادرها عديدة. . فمنها ما هو في نظمهِ لغة، ومنها ما هو في جمع جمله واتساقها تركيباً، ومنها ما هو في مضمونه من المعارف والعلوم الكثيرة التي لا يحصرها أحد. وقد جاء العلم في القرآن على مراتب شتىٰ، فمنها ما هو على مرتبة الجملة (وهي مجموعة الآيات، أو الآية الواحدة، أو بعض الآية) ومنه ما هو على مرتبة الكلمة، ومنه ما هو على مرتبة الحرف الواحد. . بل إن من العلم القرآني ما هو مرتبة الحركة.

وقد قدّم المفسرون القدامىٰ أفضل ما وسعه علمهم لتفسير القرآن مستعينين بالمأثور من كلام رسول الله ﷺ، وأقوال الصحابة الكرام، وأقوال التابعين وتابعيهم على النحو الذي وَعَوْهُ منه في أزمانهم.

أمّا فيما يخصُّ المأثور، فإننا نرى ابتداءً أنّ النبيّ ﷺ لم يفسِّر الآيات الفلكية والكونية في القرآن. وإنّ الناظر في كتب التفسير ليجد في أغلبها عند هذه المسائل خاصّةً، أحاديث ضعيفة أو موضوعة، تتداخل فيها الرّوايات والحكايات والأساطير والإسرائيليات. . مما يجعل أغلب ما ذهب إليه المفسرون القدامىٰ في هذه المسائل (الفلكية والكونية) غير قابل للتصريف والتداول في العصر الحاضر. . ونظراً لضعف إسناد بعض الأحاديث واعتلالها فإنها لا يُعَوَّل عليها كمصدر موثوق به للتفسير.

أمّا ما قال به المفسرون من تفسير للآيات الكونية برأيهم فإنه قابل للنقض، لأنهم في هذا اعتمدوا على علوم عصرهم. وهذه العلوم في معظمها لا ترقىٰ إلى الصحة لافتقارهم إلى وسائل البحث العلميّ الدقيق على تلك الأزمنة.

أمّا في هذا العصر الذي نحن فيه، فإن العلم الاستنباطيّ (الطبيعيّ) قد أخذ

مداه، وتطورت وسائله العلمية والنظرية، بما يجعل نظرية العلم وطرائقه مرقاةً للمعرفة الصحيحة عن العالم المادي، وما يحويه من قوىٰ وطاقات وخصائص. أما المحذور في هذا العلم المعاصر، فإنه معروف أو يكاد يكون معروفاً، إذ توثقت أصول المعرفة الاستنباطية في جميع وجوهها وفروعها. وسنأتي على تفصيل هذه المسألة في الصفحات التي تلي لاحقاً..

لكننا الآن نتساءل: ما أهميَّة الفهم العقلي والبيان العلمي للقرآن في هذا العصر، وهل من ضرورة ملحّةٍ لهذ الأمر؟ وللإجابة عن هذا السؤال نقول إن المعارف العلمية الاستنباطية شهدت خلال القرون الثلاثة الماضية تطوُّراً كبيراً أثبت مصداقية عملية من خلال الكثير من الشواهد التطبيقية مما جعل فريقاً كبيراً من الناس يلجأ إلىٰ هذه المعارف والعلوم، ويعتبرها غاية لا بديل عنها. فيما يرىٰ هذا الفريق من الناس أن المعارف التي جاءت بها الأديان (ومنها القرآن بزعمهم) لا تعدو أن تكون برامج اصطلاحية جاء بها مصلحون اجتماعيون قدموا في أزمانهم خلاصة أفكارهم المتقدمة على عصرهم من أجل إصلاح البشر وتنظيمهم، وفقاً لسياقات حياتية أكثر نفعاً.. ويبررون الجانب الغيبي في الأديان على أنه الوحي الذاتي الذي تقرره محدودية العلم والمعرفة العقلية في تلك الأزمان، إذ كانت هذه المعرفة قاصرة عن إدراك الأسباب والمسببات التي تختفي وراءها ظواهر الطبيعة. بل يظنّ البعض أن الإيمان بالغيب هو امتداد لمرحلة السحر والأساطير القديمة، ويرون أن الإلٰه هو اختراع إنسانيّ فرضته الحاجة النفسية للإنسان، يلوذ به هرباً من غوائل الزمن ومفاجآت القدر، ليوفر بذلك نوعاً من التطمين الذاتي للإنسان.

أمّا الحياة بعد الموت فيرىٰ فيها هذا الفريق من الناس الذين أخذوا بمنجزات العلم والمعارف الاستنباطية، ما يحقق غريزة البقاء من خلال الامتداد الزمنيّ والديمومة وعشق الخلود، الذي هو حاجة نفسية إنسانية بنظرهم.

إن أهم العوامل التي تدفع هذا الفريق من الناس إلى الضلالة هو

اعتقادهم الخاطئ أن معطيات العلم والمعارف الاستنباطية هي معطيات مطلقة، وأن صحتها قطعية غير قابلة للنقض أو التبديل، فظنوا أن ما يتوصل إليه الإنسان بالفكر والتجربة إنما هو حقائق مطلقة وكاملة لا سبيل إلى تغييرها.. ولقد حكمت هذه الرؤية عقول الكثير من مفكري القرن الثامن عشر والتاسع عشر، الذين تصوروا أن المعرفة العلمية قد توصلت إلى حلّ معظم مشاكل ومسائل العالم، ولم يتبقَّ إلا القليل من الألغاز والمستغلقات التي ظنوا أنّ تطور العلوم سيكون كفيلاً بحلها.. هذه الرؤية التي تجسدت في فلسفات حديثة ومعاصرة كالماركسية والوضعية والوجودية ساهمت في تضليل قطاعات كبيرة من البشر.. فانحسر الاتجاه الإيماني في كثير من بقاع العالم.. فصار الإنسان فريسة للضياع والحيرة مع هذا العالم المادي.. وكاد الاعتقاد الإيماني ينحصر في زوايا صغيرة معزولة ليمثل بقايا التخلف والرجعية والانعزالية، فيما أطاحت بالعالم موجة من الفكر الإلحاديّ الذي سَمَّوْهُ جزافاً بالفكر العلميّ أو العلمانيّ.. وهو أبعد ما يكون عن العلم والعلمية..

وإزاء هذا التيار الإلحاديّ العارم وقف الرهط الإيمانيّ عاجزاً عن المقاومة والتصدّي، خاصةً وأن هذا الرهط كان يفتقد المعارف العلميّة اللازمة للمواجهة.. فهو قد عاش وترعرع في كنف التراث الدينيّ الذي يمكننا القول بأنه توقف عند القرن الثامن الهجريّ (الثالث عشر الميلادي)، وتوقف على معارف السَّلف وطرائقهم وأساليبهم في الاستنباط، بله قد توقف على ما تمَّ إنتاجه من معارف أصيلة أنتجت حتى نهاية القرن السادس الهجري في أحسن الأحوال.. فلم تكن النتاجات اللاحقة في أغلبها إلا اجتراراً لما أنجزه السَّلف في شؤون المعرفة، ذلك الاجترار المتمثل بالشروح والذيول والحواشي والهوامش على الشروح والذيول، منطلقاً من قدسيَّة غير مبرَّرة أطلقت على ذلك السَّلف المتنوِّر والمبدع في أثناء عصور الانحطاط والتخلف..

وإذ كان الإنسان المسلم حينئذٍ خالياً من الإبداع والإنتاج الأصيل الجديد كان لا بدّ له أن يكون ماضوياً ورجعياً يجترّ ما خلفه الأسلاف.

لكننا في هذا العصر وإزاء ما تقرَّر من معطيات جديدة في العلم والمعارف الحديثة والمعاصرة التي جادت بها الثورات العلمية التي تفجرت في مطلع القرن العشرين نجد أنفسنا أمام تحدٍّ جديدٍ يستفزّنا إلى منطلق متجدد يتخذ العلم نفسه وسيلةً وسلاحاً مضاداً للتصدّي للتيار الإلحادي والمعارف والفلسفات الضالَّة. فليس هنالك ما يجعل العلم مناقضاً للدين، ولا ما يجعل الدين مناقضاً للعلم إلا تلك الخرافات التي تسربت إلى الدين والفكر الدينيّ عن مصادر بشرية بعضها بقصد، وبعضها الآخر دون قصد، وهي كلها ليست من الدين الحقّ في شيء. ولعلَّ في الصورة التي قدمها كتبة (سفر التكوين) ما يبرِّر مثل هذا التناقض بين العلم والإيمان، ولعل - أيضاً - في موقف الكنيسة من أفكار كوبر نيكوس وغاليليو غاليلي ما يبرِّر النزعة المتضادة بين العلم والإيمان، إلا أن هذا كلَّه ليس موقف الدين الحقّ، ولا هو موقف السماء من العلم والعلماء، بل هو موقف العقائد المنحرفة لأولئك الذين يحرِّفون الكلم عن مواضعه فَيَضِلُّوا وَيُضِلُّوا..

كما هو من المؤكد أن الدين يقع في مواجهة مع العلم متى ما جمدت معارفه وتوقفت استنباطاته.. وصار الناس يقولون: ﴿حَسْبُنَا مَا وَجَدْنَا عَلَيْهِ ءَابَآءَنَآ﴾ [المائدة: 104].

فهذا الجمود سيورث التخلف، وبالتالي يصطرع مع العالم المتحرك.

نعم هنالك ثوابت، وهنالك متحوِّلات، وعلينا أن نميز بين ما هو ثابت، وما هو متحوِّل... وهنا يبرز السؤال: كيف لنا أن نوفق بين الثابت والمتحوِّل؟ كيف نوفق بين المبدأ المقرَّر بالوحي المنزل يقينياً، وبين الاستنباط الظني؟ هل نعتمد ما نتوصل إليه بالعقل معياراً للحكم على النّص؟ وبذلك نعطِّل نصّاً وننقد آخر.. فنؤمن ببعض الكتاب، ونكفر ببعض؟

أقول: كلاّ.. لكننا لو نظرنا إلى ما في الوحي المنزل من عند الله لوجدنا أنه يتضمن أصولاً صحيحة دوماً لا تقع في تناقض مع العلم أبداً لأن الله تعالىٰ يحكم آياته، ولا يدعها تتأثر حتى بأمنيات الأنبياء والرسل.

﴿وَمَآ أَرْسَلْنَا مِن قَبْلِكَ مِن رَّسُولٍ وَلَا نَبِيٍّ إِلَّآ إِذَا تَمَنَّىٰٓ أَلْقَى ٱلشَّيْطَٰنُ فِىٓ أُمْنِيَّتِهِۦ فَيَنسَخُ ٱللَّهُ مَا يُلْقِى ٱلشَّيْطَٰنُ ثُمَّ يُحْكِمُ ٱللَّهُ ءَايَٰتِهِۦ ۗ وَٱللَّهُ عَلِيمٌ حَكِيمٌ ﴾ [الحج: 52].

أمّا ما يحصل من تناقض ظاهر فمردّه أمران:

الأول: فهم خاطئ للنص من خلال تفسير خاطئ.

الثاني: توصل خاطئ أو ناقص في العلم العقلي..

وكلا الأمرين وارد وقد شهدت القرون الماضية من معرفة الإنسان ما حصل فيه كلا الأمرين. وسنعرض أولاً جانباً من تطوُّر المعرفة العلمية الفيزيائية لكي نقف من خلال ذلك على آليّات حركة المعرفة العلمية، ثم نعرض لبعض الحالات التي وردت في بعض التفاسير لنبيِّن أنّ مصدر الخطأ التفسيريّ ليس النص، وإنما ما دخل عليه من معارف أخرىٰ خارجة عنه. بعد ذلك سنقول كلمتنا في المنهج الصحيح الذي ينبغي اتّباعه للوصول إلى الفهم الصحيح.

إنَّ المعرفة العلمية الحديثة والمعاصرة التي تكشفت منذ مطلع هذا القرن قد أكدت المسلمات الأولية التي جاءت بها السماء من خلال الوحي الرباني إلى الأرض. وأثبتت منطلقات هذه المعارف صحة التوجه الإيماني، كما أثبتت الإنجازات العلمية والتقنية اللاحقة التي استثمرت نتائج تلك المنطلقات سداد التوجيه العقائدي الرباني على صعيد البيئة والمجتمع. فالإنجازات العلمية للتكنولوجيا الصناعية غير الموجهة بالارتباط الإيماني صارت وبالاً على الطبيعة والمجتمع، وأصبح كثير من الناس في قلق على مستقبل كرتهم الأرضية من مخلفات الحضارة الصناعية، والجشع الواسع الذي تتسم به حضارة الاستهلاك، علاوة على الآثار الاجتماعية الخطيرة التي خلفها ارتباط الإنسان بالآلة والماكنة والاعتمادية المتزايدة عليها في تحقيق الرفاه والسعادة الفردية والجماعية. هذا الرفاه الظاهريّ الذي يخفي وراءه عبودية الإنسان لحاجاته، وفهمه المتزايد لإشباعها دون جدوىٰ.

لقد أثبتت وقائع التاريخ القريب، ووقائع العالم المعاصر أن تطور

العلم واستخدامات نتائجه وثمراته بصورة غير موجهة وغير منضبطة يمكن أن تجرّ كثيراً من الدمار على الأرض وسكانها، وعلى كافّة الصُعُد، الصحيّة والاجتماعيّة والذاتيّة الإنسانية، إذ إن إشباع الحاجات عندما يصبح غاية بحدّ ذاته، فإنه دون شك يكون غاية لا تدرك. فإشباع الحاجة الماديّة للإنسان لا تحدّه حدود، ولن يتحقق الرضا في ذات الإنسان ما لم تكن هنالك عقيدة يسير وفق هديها وإلا فإنّه سيكون حيواناً شرهاً لا تحدّ أطماعه حدود.

قلنا: إن المنطلقات العلمية التي تكشفت في بداية هذا القرن قد أكدت المسلمات الأوليّة التي جاءت بها السماء. وفي هذا الصدد نؤشر الملاحظات الأساسية التالية عن المعرفة والوجود الإنساني:

1 ـ إن معرفة الإنسان مهما بلغت فهي قاصرة عن الكمال، وقاصرة عن القطع المحتوم والنهائي. ولكي تتضح هذه الحقيقة المستقرأة من تاريخ المعرفة نقول: إنه حتى نهاية القرن التاسع عشر كان معظم علماء الفيزياء يعتقدون بكمال المعرفة العلمية التي حصلوا عليها، وكانوا يظنون أنهم قادرون على تفسير جميع ظواهر الطبيعة التي يصادفونها اعتماداً على ثلاث ركائز علمية هي:

أ ـ علوم الميكانيك والجاذبيّة وحركة الأجسام، ممثلةً بقوانين نيوتن وما تم استخراجه منها.

ب ـ علوم الحرارة والانتقال الحراري والقوانين الحركية المتعلقة بها.

جـ ـ علوم الضوء والبصريات ممثلةً بنظرية ماكسويل في الموجات الكهرومغناطيسية ومعادلاته التي انبثقت عنها علوم البصريات الحديثة.

إلا أن هذه الفيزياء واجهت في نهاية القرن التاسع عشر معضلات مختلفة اشتركت فيها جميع هذه العلوم تمخّضت عن حلول جذريّة فرضت نفسها، فغيَّرت المفاهيم السائدة، وجاءت بمعادلات جديدة وأصول تعامل علمي جديدة لم تكن معهودةً سابقاً. فجاءت نظريّة النسبية الخاصة التي وضعها ألبرت آينشتين عام 1905م لتوحّد الزمان والمكان في كينونة واحدة متصلة هي الفضاء الزمكاني، فكشف بذلك عن وحدة المادّة والطاقة من

خلال العلاقة الشهيرة التي تقول إن الطاقة هي الكتلة مضروبة في مربع سرعة الضوء. ثم وضعت نظرية النسبيّة العامة التي عممت النسبية الخاصة، وأمعنت في التوحيد، إذ كشفت عن علاقة المادة/ الطاقة مع الهندسة والحركة، فظهرت الموجودات الماديّة الفيزيائية نتاجاً مباشراً لخواص الزمكان الموحد الذي وجده آينشتين، محدباً حيثما كان هنالك مصدر للقوة الجاذبية. وبالتالي صار التعبير عن القوة الجاذبية (أو وجود الكتلة الذي هو مصدر القوة الجاذبية في مفاهيم نيوتن ونظريته) تعبيراً عن تحدب الزمكان في ذلك الموقع أو النطاق. ولما كان الزمكان الموحد نفسه حالة تجريدية بالنسبة لنا نحن البشر، ولما كانت مدركاتنا الحسية المباشرة غير قادرة على استيعاب وتصور أكثر من ثلاثة أبعاد مكانية فإن فكرة الأبعاد الأربعة التي جاء بها ألبرت آينشتين كانت خروجاً عن المألوف، ونوعاً من التجريد الذي يقرر ضمنيّاً الاعتراف بوجود عوالم أخرىٰ تفعل فعلها في عالمنا الحسيّ خارجاً عنه. فالزمكان الرباعيّ حالة لا يمكن تصورها، بل نتعامل معها تعاملاً رياضياً ممثلاً بالرموز الصمّاء التي نتلاعب معها وفقاً لقواعد وأصول المنطق الرياضيّ المعتمدة والمثبتة فيما نترك التصور الحسي جانباً في هذه الحالات.

كما جاءت نظرية الكم Quantum Theory بتصورات جديدة عن تصرف المادة والطاقة والحركة في العوالم الدقيقة، عوالم الجزيئات والذرات وما تحتها. وفيما تتداخل الخواص الموجية مع الخواص الدقائقية في صورة تكاملية، فقد انبثقت عن هذا العلم أصول جديدة للتعامل مع العالم الذرّي تمثلت بأصول نظريّة الكم، ومن بعدها نظريّة الكم النسبوية Relativistic Quantum التي جاءت إثر الجمع بين نظرية الكم ونظرية النسبية الخاصة، فأُفرزت عنها معارف جديدة ومبادئ أصيلة في النظر إلى العالم، ومنها مبدأ التجزئة والانفصال Discreteness في التعامل مع العوالم الدقيقة. ومبدأ الاحتمال والتجويز في حصول الأحداث. . ومبدأ التغير والتجدّد الدائم للأشياء وبذلك انتفت العقيدة الحتمية التي كانت الفيزياء القديمة (الكلاسيكية) تقررها، والتي آلت أن تجعل من قوانين الطبيعة بديلاً للإِلٰه وقدرته وإرادته. كما انتفت عقيدة الثبات والانتظام التي

كانت الفيزياء القديمة قائمة على شروطها وصارت رؤية العالم تتسم بالجدة والتغير الدائم، إذ لا يبقىٰ شيء على حاله زمانين، كما قال بذلك المسلمون ضمن مفاهيم وأصول علوم الكلام قبل عشرة قرون[1].

وبذلك انهارت المفاهيم القديمة التي كانت تصور الكون آلة ميكانيكية كبيرة تتفاعل فيها متغيرات المكان والزمان والطاقة والمادة والحركة بموجب قوانين حتميّة ثابتة لا تتبدَّل ولا تتغيَّر، تلك المفاهيم التي كانت أساساً لضلالة الرياضيّ والفيزيائيّ الشهير بيير لابلاس حين أجاب عن سؤال نابليون بونابرت عن وجود الله في قوانينه ونظرياته، فقال له: يا سيدي إن الله فرضية لم أجد لها ضرورة في عملي هذا.

نعم لم يجد لابلاس ضرورة لافتراض وجود الله لأن قوانينه تقوم على مبدأ الحتم، وهي قوانين نهائيّة وغائيّة.. كل شيء فيها محتوم بأجل تحدده المعادلة الرياضية، ولا مجال فيه للشك أو عدم اليقين.

أمّا نظرية الكم فقد كشفت عن جهل لابلاس هذا، إذ أقرّت أن التغيّرات الحاصلة في المادة لا سبيل إلى القطع بحصولها إلا ضمن قدر من الاحتمال الذي تتحرك خلاله تلك المتغيرات دون أن يكون هناك من سبيل إلىٰ القطع بحصول الحدث قطعاً نهائياً وغائيّاً..

كذلك فقد كشفت الأبحاث التي جرت خلال العشرينات والثلاثينات من هذا القرن حدوث الكون، وأنه لا بد وأن يكون قد خلق من عدم بقدرة وإرادة خارجيّة لا يعلم العلم عنها شيئاً حتى الآن، لكنّه يقرر حصول الحدوث في الزمان والمكان، وبذلك فتح العلم الباب للتساؤل عن الأسباب والمسببات التي تقف وراء هذا الخلق العظيم، ولا زالت الأبحاث جارية بهذا الصدد. وسنفرد لهذا الموضوع فصلاً خاصاً.

---

(1) هذا موضوع بحث مفصّل آخر. وقد نشرنا عنه ملخصاً في مجلة الفكر الإسلامي والإبداع العلميّ التي تصدرها منظمة المؤتمر الإسلامي. انظر:

Altaie, M.B, «The Scientific Value of Dakik Alkalam», Islamic Journal of Scientific Creativity Vol. 5. No.2, 1994.

من كل هذا، ومن خلال استقراء تاريخ المعرفة العلميّة نستنتج أن معرفة الإنسان التي حصل عليها من خلال بحثه في الطبيعة هي معرفة متكاملة تنمو وتتطور كل يوم، وهي في تبدّل مستمرّ باتجاه الدقة، وباتجاه التحقيق، لكنها لم ولن تبلغ يوماً أية حقيقة قطعية كاملة ونهائية، وهذا ما يدعو الإنسان العالم إلى مزيد من التواضع أمام عظمة هذا الكون الدالّة على عظمة خالقهِ، ليعلم أنه لم يُؤتَ من العلم إلا قليلاً مهما بلغ منه، ومهما سيبلغ منه بعد آلاف السنين أيضاً. . .

2 ـ كشفت المعارف العلمية الحديثة في علوم الإحصاء وحساب الاحتمالات وعلوم الحياة أن وجود الكون، وحصول الحياة التي نحياها فيه لا يمكن أن يكون قد حصل مصادفةً أبداً. . ذلك لأنّ الفرصة المؤاتية لتكوين جزيئ واحد من البروتين الذي هو قوام الحياة في الخليّة الحيّة لا تتهيأ عن طريق الصدفة المحضة إلا بنسبة 1 إلىٰ 10^{260} (أي 1 مقسوماً على 10 مضروبة في نفسها 260 مرة). . وهذا مقدار ضئيل جدّاً جدّاً يقترب من الصفر[1].

كما أن حصول ذلك الحدث يستلزم كميّة من المادة أكثر مما يتسع له هذا الكون بملايين المرات. ويتطلب تكوين هذا الجزيئ على سطح الأرض وحدها عن طريق المصادفة بلايين البلايين من السنوات قدرها العالم الإحصائي السويسري تشالز جين جاي[2] بأنها 10^{243} سنة (أي 10 مضروبة في نفسها 243 مرة) علماً أن عمر الكون لا يتعدّىٰ 20 مليار سنة (أي 2×10^{9} سنة) فقط.

كما كشف العلم المعاصر، وخلال عشرين السنة الماضية عن حقيقة أن الأرض التي نعيش عليها، وظهور الإنسان على ظهرها لا يمكن أن يتحقق فعلاً دون أن يكون الكون كله مخلوقاً بهذه الصيغة التي هو عليها، بما في ذلك كونه في حالة توسع وتمدّد مستمرة. وبهذا صار الكون كله مسخراً للإنسان. يقول الله تعالىٰ:

---

(1) كريك، «طبيعة الحياة» سلسلة عالم المعرفة، الكويت.

(2) انظر كتاب (الله يتجلىٰ في عصر العلم) تأليف مجموعة من العلماء.

﴿أَلَمْ تَرَوْا أَنَّ اللَّهَ سَخَّرَ لَكُم مَّا فِي السَّمَاوَاتِ وَمَا فِي الْأَرْضِ وَأَسْبَغَ عَلَيْكُمْ نِعَمَهُ ظَاهِرَةً وَبَاطِنَةً وَمِنَ النَّاسِ مَن يُجَادِلُ فِي اللَّهِ بِغَيْرِ عِلْمٍ وَلَا هُدًى وَلَا كِتَابٍ مُّنِيرٍ﴾ [لقمان: 20].

وهذا هو صلب ما يدعىٰ اليوم بالمبدأ الأنثروبي، أو المبدأ الإنساني Anthropic Principle، والأصح تسميته مبدأ التسخير. وهذا ما سنأتي عليه في فصل قادم من هذا الكتاب إن شاء الله.

وإذن فالعلم نفسه يقرر أن هذا الكون لم يخلق مصادفة، وأن نشأة الإنسان على هذه الأرض لم تكن مصادفة، ولم يكن عبثاً، بل لغاية.. وما هذه الغاية؟ هذا ما سنراه خلال صفحات هذا الكتاب..

3 ـ إن اعترافنا بأن المعرفة الاستنباطية العلمية التي نتعامل معها هي معرفة متكاملة، وليست كاملة، وأنها احتمالية جوازية وليست حتمية، وأنها قابلة للتغيير والتبدل، وليست ثابتة، يجعلنا في حال لا نستطيع معه الجزم والقطع بأيّ أمر كان إذا كنا نعمل وفقاً لما يقرره العلم. أما إذا كان الجهل والعنت سبيلنا فإن بإمكاننا عندئذٍ أن نقول بغير ذلك. وهذا يعني أن معرفة الإنسان عن نفسه أولاً هي معرفة بالماضي، وكذا بالمثل معرفته عن الكون نفسه وهذا ما ينتج آفاقاً أخرىٰ للمعرفة الاستنباطية، وآفاقاً لوجود معارف أخرى من نوع آخر. فإذا كنا قد أقررنا بوجود عوالم ذرّيّة وتحت ذرّيّة نستدل عليها بآثارها، وما يحصل لنا من مشاهدات حسّيّة أو تأملات عقليّة رياضيّة، فلماذا لا نقر بوجود عوالم أخرى لا تجدها عقلية رياضية صرفة، ولا تعبر عنها المعادلات والنظريات الحاصلة في معلومنا الآن؟ إن كلّ شيء في العلم المعاصر يدعونا إلى التأمل، وقبول وجود المعرفة الكاملة لدى من هو أكبر من هذا العالم، وهذا الكون، لدىٰ من هو أقدر وأحكم وأعلم، ذلك الذي لا يحدّه مكان، ولا يستولي عليه زمان، وهذا هو الله الحيّ القيوم الذي ليس كمثله شيء يُدبِّر الأمر في السّمٰوات والأرض وهو العليم الخبير. أما نحن فلسنا سوىٰ عباد خُلقنا نتوسل بما سخره لنا من مكامن في أنفسنا، وفي خارجها في هذا الكون، لكي نصل بمعرفتنا إليه. وهذه هي الغاية العظمىٰ التي يريدها الله لنا.. وما أسماها من غاية إذ يتوحد الواجد بالموجود.. وإنا لله وإنا إليه لراجعون..

قيمة العلم

ذكرنا جانباً من السِّمات الأساسية للمعرفة العلمية الاستنباطية. وقد يفهم القارئ من ثنايا ما قلناه تعريضاً بوضاعة العلم الاستنباطي وقصوره ومحدوديته، إذ يجده غير كامل، أو يجده غير مستقرّ، يخضع للتبدل والتغير المستمرّ، فيفقد الثقة بمعطيات العلوم الاستنباطية، ويُعرض صفحاً عن نتائجها، ويقع بذلك فريسة للجهل، إذ يخسر شطراً مهمّاً من مكامن وجوده، وأداةً يستطيع بها التوصل إلى المعرفة بالله تعالى. لذلك لا بدّ أن نضع الأمور في نصابها، فنكشف عن قيمة المعرفة العلمية ومواطن القوة والضعف فيها، ليكون ذلك دليلاً لنا للتعامل مع المعارف الاستنباطية التي تتعامل مع الحقائق الجزئيّة أساساً، والتي هي بمجملها وسيلة، وليست هدفاً.

إنّ استقراء تاريخ العلم والمعرفة الاستنباطية يبيِّن لنا أن وسائل هذه المعرفة هي: التفكر والتجريب. وحصيلة التفكر هي النتاج النظري بما فيه من تصوّرات وصياغات نظريّة نستدل بها على الكيفيات لتفسير حصول الظواهر وفهم الأسباب والمسببات الظاهرة فيما يحصل من حوادث، أو نجد من أشياء في هذا الكون. أما التجريب فإنه الوسيلة التي نتحقق بها من صحة النظريات والتصورات التي نفسر بها حصول الظواهر، فهو الوسيلة التي نجسد بها الظاهرة أمامنا حاصلة كما هي في الطبيعة، ثم نختبر متغيّراتها، وتأثير المتغيّرات بعضها على بعض، ثم نعود إلى التأمل والتفكر فيما يحصل، فنرابط بين المتغيرات بعضها مع بعض في علاقات رمزيّة رياضيّة تعبر عن مضمون التجربة ومحتواها العلمي بصيغة نظرية، ليتم بذلك اكتشاف القانون الذي يقف وراء الظاهرة ويحكمها. وحيثما لا تتوفر صيغة مباشرة ومفهومة للكشف عن العلاقات السببيّة بين الأحداث والمتغيرات التي تتضمنها، فإننا نلجأ إلى الفروض التي نعتقد أنها تبطن الفعل التجريبي وتختفي وراء حصوله بالكيفية والكمية التي يحصل بها. وهذه الفروض والمسلمات إن هي إلاّ تصورات وعقائد يرىٰ الباحث ضرورة تقريرها لصياغة الإطار النظريّ الذي يختفي وراء حصول الظاهرة

(أو مجموعة الظواهر)، ويعقد الأمل على أن تفسير نتائج التجريب سيكون ناجحاً ضمن الإطار النظريّ المقترح، فيعتبر أنّ نجاح النظرية بفروضها ومسارها البرهاني قائم على واقعية تحققها تجريبياً. وهذا هو الحدّ الأدنى اللازم للفرضية العلمية المقبولة. أما إذا تقاطعت نتائج التجريب (أو الإرصادات في حالة الظواهر الفلكية والكونية) فإن الرفض التام سيكون نصيباً لتلك الفرضية، ولن تجد لها حظاً من الاعتراف العلمي.

أما إذا تكاملت مجموعة الفروض لتكوين إطار نظريّ متسع يفسر عدة ظواهر، ويتنبأ بخواصّ جديدة للظواهر المفسرة تحت شروط وظروف جديدة أو يتنبأ بحصول ظواهر جديدة مع تحديد صفاتها النوعية والكمية، فإن الفرضية العلمية ترتقي عندئذٍ إلى مستوى «النظريّة العلميّة».

من هذا نفهم أن قوام النظرية العلمية مجموعة من الفروض الابتدائية تتركب بعضها على بعض باتّساق مع الحقائق والمعارف المقررة في العلم سابقاً ضمن مسار برهانيّ معيّن (غالباً ما يتخذ الصيغة الرياضيّة) لتنتج تفسيرات نظرية لوقائع أو ظواهر حاصلة في الطبيعة، وتتنبأ بظواهر لم تكتشف بعد. وأقوى النظريات العلمية هي تلك التي تتخطىٰ حالة التفسير إلى حالة التنبؤ والاكتشاف العلمي التجريبيّ أو الإرصاديّ. ومن البديهيّ طبعاً أن تكون النظرية متسقة ذاتياً بحيث لا يمكن نقض فروضها الأوليّة بنتائجها.

إن الأمثلة على النظريات العلمية كثيرة في التاريخ الحديث وزماننا المعاصر.. فبدءاً من إرصادات تيخو براهه خلال القرن السادس عشر، وحسابات يوحنا كيلر الذي عمل معه وخلفه في الإرصاد السماوي للمدارات الكوكبية للسيارات حول الشمس، واعتماداً على فرضيات كوبرنيكوس الذي عاش خلال النصف الأول من القرن السادس عشر، والقائلة بأن الشمس هي مركز تدور حوله الكواكب السيارة في مدارات دائريّة.. وحسابات غاليليو غاليلي خلال القرن السابع عشر لحركة الأجسام الساقطة سقوطاً حرّاً، من كل ذلك تشكلت الأسس الصحيحة للمعالجة التجريبية والنظرية للظواهر في الطبيعة والكون.

فنظرية غاليليو في السقوط الحرّ فسَّرت صفات الحركة الحرة اعتماداً على فرضيّة تساوي الكتلة القصوريّة والكتلة الجزئيّة للأجسام، وعلىٰ أن هذه الكتلة لا تدخل في التصوير الرياضيّ (أو القانونيّ) للحركة، وتنبأت النظرية بوجود التعجيل الأرضي الذي تم قياسه من قبل غاليليو غاليلي نفسه. لذلك تعتبر أعمال غاليليو بداية العلم الحديث على الرغم من السبق الذي كان لغيره في هذه الدراسات، وخاصة أعمال العلماء المسلمين. . إلاّ أنّ هذه الأعمال والدراسات اتخذت الصفة الوصفية، ولم تُعْنَ بما يكفي بدراسة الصفات الكمية بل اكتفت بالوصف النوعي للحركة.

واعتماداً على حسابات يوحنا كيلر الإرصادية وأفكار غاليليو غاليلي النظرية والتجريبية في الحركة استطاع إسحٰق نيوتن في نهاية القرن السابع عشر صياغة نظرية متكاملة في الحركة الحرّة والحركة تحت تأثير المجال الجزئي، ومن خلال هذه النظرية تم استنباط أشكال ومقاييس الحركة الكوكبية للسيارات حول الشمس، وتم حساب تعجيل الأجسام الساقطة سقوطاً حرّاً على الأرض، كما تم حساب مدار القمر حول الأرض وجميع الأجسام الفلكية ضمن النظام الشمسي، بما في ذلك المذنّبات كمذنّب هالي المعروف.

وبذلك اكتسبت أعمال نيوتن الشهرة المعروفة بحقّ لأنها فسَّرت كثيراً من الظواهر الفلكية والوقائع الإرصادية كما تنبأت بمجمل حركة النظام الكوكبيّ الشمسيّ، بما في ذلك توقع وجود كواكب أُخرىٰ لم تكن معروفة على عهد نيوتن نفسه.

وكذا بالمثل جاءت نظرية جيمس كلارك ماكسويل خلال القرن التاسع عشر حصيلة لتراث نظريّ وتجريبيّ طويل عمل خلاله الكثير من الباحثين على مدى القرن الثامن عشر كله في دراسة خواصّ الظواهر الكهربائية والمغناطيسية في محاولة للكشف عن صفات، وكيفيات حصول هذه الظواهر، ومعرفة متغيِّراتها حتى توصل ماكسويل لتنظير جميع الصفات وتفسيرها واكتشاف القوانين العامة التي تحكمها في إطار نظريّ شامل وموحّد هو «النظرية الكهرومغناطيسية»، والتي فيها تمَّ توحيد متغيرات

المجالين الكهربائيّ والمغناطيسيّ في كينونة واحدة هي المجال الكهرومغناطيسي، والذي استطاع ماكسويل بواسطته تفسير خواصّ الضوء والظواهر البصرية بموجب حسابات كميّة جاءت متطابقة مع التجربة، مما أكد للناس في ذلك الوقت أنّ الضوء هو موجات كهرومغناطيسية. .

لقد حققت نظرية نيوتن في الحركة الميكانيكية والجاذبية ونظرية ماكسويل في الكهرومغناطيسية نجاحات فائقة في التعامل مع العالم المحسوس، أي العالم الجهريّ كحركة الأجسام على الأرض، وحركة القذائف، وحركة الكواكب، وصفات الضوء، وظواهره المعروفة، كالانعكاس والانكسار والاستقطاب والتداخل والحيود، مما جعلها تتصدّر أصول المعرفة الفيزيائية لفترة طويلة من الزمن. إلاّ أنّ هذه النظريات واجهت معضلات كبيرة عندما نقل التعامل من العالم الجهريّ إلى العالم المجهري، فلم تستطع هذه النظريات تفسير الظواهر المجهرية التي لوحظت على صعيد الجزيئات والذرّات، كما لم تستطع نظرية ماكسويل تفسير تفاعل الإشعاع مع المادة ضمن التصور الموجيّ للمجال الكهرومغناطيسيّ. . ذلك التصور الذي يشكل عماداً مهمّاً من أعمدة النظرية الكهرومغناطيسية.

جاءت فرضية ماكس بلانك في عام 1901 برؤية جديدة للإشعاع الكهرومغناطيسي، فجعلته رزماً منفصلة من الطاقة بدلاً عن كونه مجالاً متصلاً، كما جاء نموذج نيلز بور للذرّة بتصور جديد يقوم على فروض جديدة، ومسار برهنة جديد، ومفاهيم جديدة تكاملت مع فرضية بلانك لتفسير الحركة الذّريّة، ومقادير إشعاع الطاقة، وامتصاصها في العالم المجهريّ.

كما جاءت نظرية آينشتين في النسبية الخاصة لحل جانب من المعضلات العملية التي واجهتها بشكل مشترك نظريتي نيوتن الحركية، ونظرية ماكسويل الكهرومغناطيسية، وتلك هي معضلة الأثير. . وما أسفرت عنه تجارب مايكلسن ومورلي من فشل في الكشف عن وجود ذلك الوسط الافتراضيّ اللازم لنقل الموجات الكهرومغناطيسية في الكون، والمرجع

الحركي المطلق واللازم لاستتباب نظرية نيوتن على أصول مرجعيّة حركيّة مطلقة تقاس نسبةً إليها الحركات.

أما فيما يخص النسبية العامة فإنها كشفت عن تنبؤات كثيرة أهمها تباطؤ الزمن بتأثير المجال الجاذبيّ (أو السرعة المعجلة)، وانحراف الضوء بتأثير المجال الجاذبي للشمس وغيرها من النجوم. وقد تم التحقق من هذا التنبؤ إرصادياً عام 1919م من قبل بعثة علمية ذهبت إلى جنوب إفريقيا ورصدت ذلك الانحراف خلال عملية الكسوف الكلّيّ للشمس.

لقد أعطت التجارب والإرصادات العملية تصديقاً قويّاً لنظريتي النسبيّة الخاصّة والعامّة، مما جعل كثيراً من العلماء يؤمنون بمحتواهما ومسارات برهنتهما، رغماً عن المفاهيم الغريبة غير المألوفة التي وردت فيهما.

أما في مواضع فيزياء المادّة، فقد تكللت أبحاث بلانك وبور وهيز نبرغ ودي برولي وشرود نفي وبورن وسومرفيلد وباولي وديراك خلال العقود الثلاثة الأولى من القرن العشرين عن ولادة نظرية الكم التي جاءت بمفاهيم جديدة كما أسلفنا. . وقد لاقت نظرية الكم نجاحاً كبيراً في تفسير عدد من الظواهر الفيزيائية الذّرّيّة وتحت الذّرّيّة، لكنها لا زالت قاصرة عن إعطاء جواب نهائيّ عن عدد من الظواهر الأخرى، رغم تطورها إلى ما يسمىٰ «نظرية المجال الكمّيّ».

نستخلص من هذا أنّ قيمة النظرية العلمية تكمن فيما يلي:

1 ـ إنها الدليل الصحيح إلى الكشف المعرفيّ الاستنباطيّ عن محتوى العالم وأساليب تصرفه والقوانين التي تحكمه.

2 ـ اعتمادها التسلسل المنطقي ومسارات برهنة محكمة.

3 ـ احتواؤها على وسائل للتدقيق والتحقيق، فالنظرية العلمية تحتوي دائماً على مقياس عمليّ قابل للرصد والتجريب يكون حجة لها أو عليها.

4 ـ امتلاكها أوالية تؤول إليها في الحالات الخاصّة. فنظرية النسبية الخاصة مثلاً تؤول إلى قوانين نيوتن في حالة السّرعات البطيئة، والنسبة العامة تؤول إلى قانون نيوتن العام في الجاذبيّة في حالة المجالات الجذبية

الضعيفة، وكذلك يؤول ميكانيك الكم إلى الصورة الكلاسيكية عندما تكون أبعاد وكتل وحركات الجسيمات أكبر كثيراً من قيمة ثابت بلانك..

هكذا إذن أصبحت للنظرية العلمية أنطقة عمل، وصار تطور المعرفة العلمية كياناً بنيوياً يكمل بعضه بعضاً، مما يعطي درجة من الموثوقية عالية في التعامل مع النظريات التي تحقق الشروط العلمية وتخضع للتدقيق العمليّ.

والسؤال الآن: هل تعبّر النظرية العلمية عن الحقيقة؟

إن تاريخ العلم يخبرنا أنّ النظرية العلمية هي في الواقع تصور محدد ومشروط. وكل تصور قابل للتحقيق ضمن شروطه فهو صحيح.. إلاّ أن التعبير عن الحقيقة دون شروط لا معنىً له ضمن دائرة العلم الاستنباطي. لذلك فإن النظرية العلمية هي تعبير تقريبي عن الحقيقة وليست تعبيراً مطلقاً. وكلما تقدم العلم الاستنباطي اقترب من الحقيقة أكثر فأكثر.

يقول تعالى: ﴿ثُمَّ إِلَيَّ مَرْجِعُكُمْ فَأَحْكُمُ بَيْنَكُمْ فِيمَا كُنتُمْ فِيهِ تَخْتَلِفُونَ﴾ [آل عمران: 55].

القرآن والعلم

لقد ندّب القرآن الكريم إلى الفكر والتفكر، وحثَّ الناس عليه في مواضع كثيرة، إذ أنزله الله تعالى لهداية الناس، وفيه آيات لقوم يعقلون، وآيات لقوم يتفكرون، وآيات للمتوسمين. وقد لفت القرآن نظر الإنسان إلى الكون بما فيه من مخلوقات حية وغير حية، بما فيه من جبال وأنهار وأشجار وأحجار وكواكب وأقمار ونجوم وليل ونهار، واحتوى في ذكره لهذه الموجودات بعضاً من صفاتها وخصائصها.. أنزله الله تعالى بلغةٍ محكمةٍ تجعلهُ قابلاً للفهم والقبول على مرّ الأزمان، ومهما اختلفت مستويات الاستيعاب العقليّ للناس، ومهما تطورت معارفهم وعلومهم..

وهدف الوحي تثبيت العقيدة الصحيحة، وإحكام الشريعة الحقّة، رحمةً للعالمين من أن يأخذ بهم الهوىٰ والجهل إلى المهاوي والهلكات..

فهو إذن نعمة وهداية من الله تعالى يسترشد بها الإنسان طريقه في هذه الحياة ليسعد بها، ويحقق غايتها الأسمىٰ، وهي الوصول إلى معرفة الله تعالى . .

وإلى جانب المحكم من آيات الله المنزلة في كتابه العزيز، أنزل آيات متشابهة. . لحكمةٍ قررها، ولكي يميز الخبيث من الطيب، فقال تعالى:

﴿هُوَ ٱلَّذِىٓ أَنزَلَ عَلَيْكَ ٱلْكِتَٰبَ مِنْهُ ءَايَٰتٌ مُّحْكَمَٰتٌ هُنَّ أُمُّ ٱلْكِتَٰبِ وَأُخَرُ مُتَشَٰبِهَٰتٌ ۖ فَأَمَّا ٱلَّذِينَ فِى قُلُوبِهِمْ زَيْغٌ فَيَتَّبِعُونَ مَا تَشَٰبَهَ مِنْهُ ٱبْتِغَآءَ ٱلْفِتْنَةِ وَٱبْتِغَآءَ تَأْوِيلِهِۦ ۗ وَمَا يَعْلَمُ تَأْوِيلَهُۥٓ إِلَّا ٱللَّهُ ۗ وَٱلرَّٰسِخُونَ فِى ٱلْعِلْمِ يَقُولُونَ ءَامَنَّا بِهِۦ كُلٌّ مِّنْ عِندِ رَبِّنَا ۗ وَمَا يَذَّكَّرُ إِلَّآ أُو۟لُوا۟ ٱلْأَلْبَٰبِ﴾ [آل عمران: 7].

فهذه الآية الكريمة فصّلت منهجاً للتعامل مع القرآن وآياته على العالم والمفكر أن يتدبرها ليعلم كيف يتعامل مع آيات القرآن، وكيف يقف أمام المتشابه منها. .

والقرآن كتاب الله لا يأتيه الباطل من بين يديه ولا من خلفه، وهو الآية العظمىٰ:

﴿بَلْ هُوَ ءَايَٰتٌۢ بَيِّنَٰتٌ فِى صُدُورِ ٱلَّذِينَ أُوتُوا۟ ٱلْعِلْمَ ۚ﴾ [العنكبوت: 49].

والقرآن ليس كتاباً علمياً متخصصاً، وليس فيه نظريّات علميّة، ولا هو معجم أو قاموس لعلوم معينة. . ولم يكن الرسول المصطفى الذي بلّغهُ للناس عالماً مختصّاً أو فيلسوفاً أو مصلحاً اجتماعياً. . بل لم يكن يخطّ الكتب أو يقرأها من قبلُ أبداً. . لنتأمل هذه الآيات:

﴿وَمَا كُنتَ تَتْلُوا۟ مِن قَبْلِهِۦ مِن كِتَٰبٍ وَلَا تَخُطُّهُۥ بِيَمِينِكَ ۖ إِذًا لَّٱرْتَابَ ٱلْمُبْطِلُونَ ﴿٤٨﴾ بَلْ هُوَ ءَايَٰتٌۢ بَيِّنَٰتٌ فِى صُدُورِ ٱلَّذِينَ أُوتُوا۟ ٱلْعِلْمَ ۚ وَمَا يَجْحَدُ بِـَٔايَٰتِنَآ إِلَّا ٱلظَّٰلِمُونَ ﴿٤٩﴾ وَقَالُوا۟ لَوْلَآ أُنزِلَ عَلَيْهِ ءَايَٰتٌ مِّن رَّبِّهِۦ ۖ قُلْ إِنَّمَا ٱلْءَايَٰتُ عِندَ ٱللَّهِ وَإِنَّمَآ أَنَا۠ نَذِيرٌ مُّبِينٌ ﴿٥٠﴾ أَوَلَمْ يَكْفِهِمْ أَنَّآ أَنزَلْنَا عَلَيْكَ ٱلْكِتَٰبَ يُتْلَىٰ عَلَيْهِمْ ۚ إِنَّ فِى ذَٰلِكَ لَرَحْمَةً وَذِكْرَىٰ لِقَوْمٍ يُؤْمِنُونَ﴾ [العنكبوت: 48 ـ 51].

لقد وردت مفردة علم في القرآن (80) مرة. ووردت مع مشتقاتها

(765) مرة. وأشهد الله تعالى على وحدانيته وقسطه أولي العلم قارناً إياهم بنفسه جلّ شأنه وبملائكته، فقال: ﴿شَهِدَ ٱللَّهُ أَنَّهُۥ لَآ إِلَٰهَ إِلَّا هُوَ وَٱلْمَلَٰٓئِكَةُ وَأُوْلُواْ ٱلْعِلْمِ قَآئِمَۢا بِٱلْقِسْطِ ۚ لَآ إِلَٰهَ إِلَّا هُوَ ٱلْعَزِيزُ ٱلْحَكِيمُ﴾ [آل عمران: 18].

كما أشهدهم على أن القرآن هو الحقّ، فقال:

﴿وَيَرَى ٱلَّذِينَ أُوتُواْ ٱلْعِلْمَ ٱلَّذِىٓ أُنزِلَ إِلَيْكَ مِن رَّبِّكَ هُوَ ٱلْحَقَّ وَيَهْدِىٓ إِلَىٰ صِرَٰطِ ٱلْعَزِيزِ ٱلْحَمِيدِ﴾ [سبأ: 6].

وجعل الله العلماء خير من يخشاه حق خشيته، فقال:

﴿إِنَّمَا يَخْشَى ٱللَّهَ مِنْ عِبَادِهِ ٱلْعُلَمَٰٓؤُاْ﴾ [فاطر: 28].

وقد رفع سبحانه شأن العلماء، فقال:

﴿يَرْفَعِ ٱللَّهُ ٱلَّذِينَ ءَامَنُواْ مِنكُمْ وَٱلَّذِينَ أُوتُواْ ٱلْعِلْمَ دَرَجَٰتٍ﴾ [المجادلة: 11].

لذلك نقول بثقة إنه لا توجد أية مشكلة بين القرآن والعلم، كما هو عليه الحال مع التوراة المحرّفة والأناجيل المرويّة بألسن مختلفة.. ولذلك لم يحصل أي خلاف أو صراع بين القائمين على أمور الدين، والعاملين في مناهج العلم والتفكر العلميّ على ما مر من تاريخ الإسلام. أمّا ما يُثار أحياناً من تناقضات بين العلم والقرآن فمردّها إلى الجهل، وعدم الفهم، والسطحية في التعامل مع نصوص القرآن.

والعلم علمان:

الأول: استنباطيّ عقليّ صرف، وهو ما يتوصل إليه الإنسان بالملاحظة والتجربة والتفكر العقليّ، ليتوصل إلى معرفة الأسباب والمسببات. وهذا علم ظنيّ قائم على الاستدلال والاستنتاج والاستقراء، قابل للتغير والتبدل، كما سبق وبيّنّاه في الفقرات السابقة. لكنه الوسيلة العامة التي يعتمدها الإنسان العام لكشف موجودات علله، ومعرفة خواصّها، وتسخيرها لصلاحه ومنفعته. وإذا ما اتّخذ هذا العلم الاتجاه الصحيح والمنهج الصحيح، فإنه سيكون طريقاً إلى معرفة الله. إذ إنه بالخلاصة بحث وتدقيق وتفكر في مخلوقات الله، ومخلوقات الله هي آياته

الدالَّة على وجوده، وعلى وحدانيته، وعلى كافة صفاته المجازية الأخرى التي حوتها أسماؤه الحسنىٰ.

والثاني: هو العلم الإلهاميّ الذي يأتي وحياً. وهذا هو العلم اليقيني الذي لا سبيل للخطأ إليه، ولا يعتريه التبدُّل والتغيُّر. ولا يخضع لأصول الاستنباط العقليّ، فلا سببية، ولا تعاقب سببيّاً، ولا استدلال ولا برهنة، بل هو الخبر الإلهامي يأتي هكذا دون تدبير ولا تفكير.. ولا تتدخل فيه إرادة الإنسان لأنه من علم الله، قال تعالى:

﴿وَمَا كَانَ لِبَشَرٍ أَن يُكَلِّمَهُ ٱللَّهُ إِلَّا وَحْيًا أَوْ مِن وَرَآيِٕ حِجَابٍ أَوْ يُرْسِلَ رَسُولًا فَيُوحِيَ بِإِذْنِهِۦ مَا يَشَآءُ إِنَّهُۥ عَلِيٌّ حَكِيمٌ﴾ [الشورى: 51].

لذلك فنحن نعمل بعلومنا الاستنباطية في كافة المجالات الممكنة والمباحة، ونسترشد بهدي القرآن دليلاً إلى فهم الأشياء، وإقرار الأحكام، ونجتهد رأينا ضمن إطار هذا الهدي بعد أن نعمل الفكر والتأمل في جوانب المسألة.

ويأتي ضمن آفاق الاسترشاد بالهدي القرآني التأمل في آياته الكونيّة والفلكيّة التي جاءت نقاطاً دالَّة على الطريق الصحيح.. ولكي نكون على بينة منها فلا بدَّ من بيانها للناس سعياً إلى دعوتهم إلى انتهاج المنهج الصحيح عقيدةً وشرعاً.

ولكي يكون عملنا هذا منهجيّاً قائماً على أصول صحيحة، فإننا ينبغي أولاً أن نؤسس للمنهج المعتمد في التفسير العلميّ، ثم نضع شروطاً للمفسرين، أو الراغبين في العمل بهذا الاتجاه، لتؤهلهم إلى المستوى الذي يجعلهم قادرين على الإسهام الصحيح، بما يجعل أعمالهم مثمرة، ويجنبهم الوقوع في الزلل الذي تكون عواقبه خطيرة في مثل هذه الأعمال.

ومنهج التفسير المعتمد عندنا هو:

1 ـ النظر في النصّ القرآنيّ ومنهجه لغةً بالاستدلال بمعاني الكلمات العربية التي نزل بها.

2 ـ التأمل في السياق الذي نزلت فيه الآية، وفي الآيات ذات العلاقة بها.

3 ـ مراجعة أسباب النزول إن ورد فيها أثر ثابت صحيح بإجماع أهل الحديث.

4 ـ مراجعة التفاسير المتوفرة للآية أو الآيات موضوع البحث.

5 ـ عرض الآيات على ما هو مقرّر في العلم، فإن كان العلم قد توصل إلى كشف واضح وصريح يُصَدِّق ما جاء في آي القرآن نظرنا فيه ثانية لنحقق في مراتبه، فإن كان حقيقة رصديّة أو تجريبيّة قبلناه. أما إذا كان توصلاً نظرياً نظرنا فيه ثالثةً، فإن وجدناه في أصول نظريةٍ علميةٍ مقبولة ومحققة تجريبياً قبلناه، وإن كان استنباطاً نظرياً قابلاً للتأويل أو التحويل ضمن نفس النظرية قلنا بترشيده بهدي القرآن، فإن كان غير قابل للترشيد أو أن أصله ضعيف رددناه، وقلنا: اللّهُ بمراده أعلم.

6 ـ أمّا إذا ما وجدنا أن في العلم ما يتعارض مع نص القرآن صراحة قمنا بتحليل ما يقرره العلم، فإن وجدناه حقيقة رصديّة أو تجريبيّة مباشرة تحرَّينا ظروف الرَّصد أو التجربة، فإن كانت سالمة صراحة قمنا بالنظر في القرآن لنجد ما يمكن أن يفسِّر المضمون ويزيل الإشكال، فالقرآن حَمَّال وجوه، فإن لم نجد ما يزيل الإشكال، أرجأنا المسألة، وقلنا: اللّهُ بمراده أعلم واعتبرنا المسألة من الأمور الموقوفة بيانها على الزمن.

هذا هو منهجنا في البيان العلمي للقرآن.. ونحن لا نقول بتوافق العلم مع القرآن على الطريقة التي أرادها ابن رشد (رحمهُ الله) وصرح بها في كتابه (فصل المقال ما بين الشريعة والحكمة من الاتصال) إذ يقول:

«فإنّ الفقيه إنما عنده قياس ظنّيّ، والعارف عنده قياس يقينيّ. ونحن نقطع قطعاً أنّ كلّ ما أدىٰ إليه البرهان وخالفه ظاهر الشرع أن ذلك الظاهر يقبل التأويل على قانون التأويل العربي»[1].

ذلك لأن ابن رشد اعتبر المعارف البرهانية معارف يقينيّة لا تخطئ،

---

(1) ابن رشد، «فصل المقال وتقرير ما بين الشريعة والحكمة من الاتصال» دار الآفاق الجديدة، بيروت، 1978م.

كما هو واضح من هذا النص. على حين أننا نعلم الآن أن المعارف البرهانيّة نفسها عرضة للخطأ. لذلك كان لا بدّ لنا من تطوير منهج ابن رشد إلى حالة أفضل وأكثر دقة نتحرىٰ فيها الحق، وإن كان ذلك سيؤدي إلى تعقيد النظر، وبذل مزيد من الجهد والتحقيق، فإن الحقيقة هنا جديرة به.

أمّا شروط ومؤهلات المفسِّر العلمي، فإننا نرىٰ أنها تشتمل على ما يلي:

1 ـ معرفة متقنة باللغة العربية، وفهم دقيق لمعانيها ودلالاتها.
2 ـ معرفة شاملة بالقرآن. ويستحسنَ أن يكون حافظاً.
3 ـ اطّلاع على التفاسير المتوفرة.
4 ـ معرفة تخصصيّة دقيقة بالمسائل العلمية التي يتحراها المفسر العلمي.

نرى أن هذه الشروط ملزمة لكلّ من يُقْدِم على تفسير آي القرآن وتدارسها من الناحية العلميّة، وإلاّ فقد يكون عرضة للزلل، ويخرج بتفسير يؤدي إلى إلحاق الضرر بالعقيدة أو بالرؤية الإسلامية. . .

ولا يظنَّ أحد من الناس أن التفسير العلميّ لجميع آيات القرآن ميسّر. فهذا القرآن العظيم لا يتمّ بيانه تماماً إلا في نهاية الزمان وقيام الساعة. لذلك لا ينبغي أن نطلب تفسير جميع الآيات العلمية، بل نتوقع وجود عدد من الآيات مما لا نستطيع تفسيره في أيّ عصر من العصور. وهذه صفة ملازمة للتنزيل الإلٰهي، وهو المنوّه عنه صراحةً بقول الرسول الكريم ﷺ: (لا تَنْتَهِي غَرَائِبُهُ ولا تَفْنَىٰ على مَرّ الدُّهُورِ عَجَائِبُهُ). فكلمات القرآن طبقات بعضها فوق بعض، وكل زمان يُجَلِّي طبقة منها، لتكون معجزته قائمة على الدوام.

الفصل الثاني

من الأرض.. إلى المجرّة

المقدمة

منذ أقدم الأزمان تطلّع الإنسان إلى السَّماء، راقب حركات الشمس والقمر، وراقب حركات النجوم. وحاول مرات عديدة الإجابة على أسئلة محيِّرة بدت له دون إجابة. . فما هو هذا الكون؟. ما هذا القمر، وما هذه الشمس؟. . ما هذه النجوم، وما تلك الشهب التي تظهر فجأة وتختفي؟. . ثم ظهرت أمامه أسئلة أخرى، متى وجدت هذه الأشياء التي في السّماء؟ ما مصدر ضوئها؟ وإلى متىٰ تبقىٰ على هذه الحال؟. .

في عصور غابت فيها الرسالات السّماوية وبعدت في الزمان لم يجد الإنسان إجابة عن هذه الأسئلة. . فراح يحاول أن يخترع الأسباب ويتخيّل الوظيفة التي لهذه الأشياء. . فتصوّرها رموزاً تمثل الآلهة. . ويحدثنا القرآن عن مناظرة بين العقل الاستنباطيّ الفطري وبين السماء، جرت لإبراهيم (عليه السلام) إذ يقول تعالى:

﴿وَكَذَٰلِكَ نُرِيٓ إِبۡرَٰهِيمَ مَلَكُوتَ ٱلسَّمَٰوَٰتِ وَٱلۡأَرۡضِ وَلِيَكُونَ مِنَ ٱلۡمُوقِنِينَ ﴿٧٥﴾ فَلَمَّا جَنَّ عَلَيۡهِ ٱلَّيۡلُ رَءَا كَوۡكَبٗاۖ قَالَ هَٰذَا رَبِّيۖ فَلَمَّآ أَفَلَ قَالَ لَآ أُحِبُّ ٱلۡأٓفِلِينَ ﴿٧٦﴾ فَلَمَّا رَءَا ٱلۡقَمَرَ بَازِغٗا قَالَ هَٰذَا رَبِّيۖ فَلَمَّآ أَفَلَ قَالَ لَئِن لَّمۡ يَهۡدِنِي رَبِّي لَأَكُونَنَّ مِنَ ٱلۡقَوۡمِ ٱلضَّآلِّينَ ﴿٧٧﴾ فَلَمَّا رَءَا ٱلشَّمۡسَ بَازِغَةٗ قَالَ هَٰذَا رَبِّي هَٰذَآ أَكۡبَرُۖ فَلَمَّآ أَفَلَتۡ قَالَ يَٰقَوۡمِ إِنِّي بَرِيٓءٞ مِّمَّا تُشۡرِكُونَ ﴿٧٨﴾ إِنِّي وَجَّهۡتُ وَجۡهِيَ لِلَّذِي فَطَرَ ٱلسَّمَٰوَٰتِ وَٱلۡأَرۡضَ حَنِيفٗاۖ وَمَآ أَنَا۠ مِنَ ٱلۡمُشۡرِكِينَ﴾ [الأنعام: 75 ـ 79].

في هذا العرض مناظرة بين العقل والطبيعة يكشف فيها لنا الباري

عزّ وجلّ عن ضلالة من يعبد الأجسام الطبيعيّة التي هي جزء من الكون المسخَّر للإنسان. فيجد أنها لا تصلح للعبادة كونها تأفل.. فلا بد أن يكون هنالك معبود لا يأفل ألا إنه الله الذي فطر السّمٰوات والأرض، الذي ليس كمثله شيء..

وعلى فترة من الرّسل والأنبياء خالطت عقول الناس ومعتقداتهم بعض الأساطير التي نسجتها مخيّلاتهم.. فتداخلت مع الوحي السابق عند من لم يحفظوه، وصارت جزءاً من الموروث الشعبيّ الاعتقاديّ عند الشعوب، فساقوها كأنها الدين..

وحين بدأت كتابة العهد القديم أثناء السبي البابليّ تسرَّبت إلى عقول الكتبة الكثير من تلك الأساطير والتصورات المختلطة، فكتبوها في (سفر التكوين)، هذا السفر الذي أنسن الإلٰه، وجعله يتمتع بالكثير من الصفات الإنسانية. وبهذا بقيت آثار الأسطورة واضحة في ما كتبه الكتّاب في (سفر التكوين). لذلك ظن الناس أن الأسطورة هي أصل الدين..

﴿وَإِذَا قِيلَ لَهُم مَّاذَآ أَنزَلَ رَبُّكُمْۙ قَالُوٓاْ أَسَٰطِيرُ ٱلْأَوَّلِينَ﴾ [النحل: 24].

وحين نزل القرآن الكريم خاتمة للكتب السماوية لم تسمح الحكمة الإلٰهيَّة هذه المرّة أن يتمّ تدوين الخبر الإلٰهي بحسب ما يختاره الرّسول من ألفاظ، ولا ما يختاره الكتبة من بعده، بل نزل الوحي الإلٰهي على قلب الرّسول بصياغة إلٰهية خاصّة ليس للرّسول أيُّ تدخل في صياغة ألفاظها، أو مواقعها في الآيات، أو مواقع الآيات في السّور. وهذا ما يميز القرآن عن غيره من الكتب.. وهذا ما يجعله مرجعاً موثوقاً للخبر الإلٰهيّ الصّادق.

يقول تعالى لرسوله:

﴿لَا تُحَرِّكْ بِهِۦ لِسَانَكَ لِتَعْجَلَ بِهِۦٓ ﴿١٦﴾ إِنَّ عَلَيْنَا جَمْعَهُۥ وَقُرْءَانَهُۥ ﴿١٧﴾ فَإِذَا قَرَأْنَٰهُ فَٱتَّبِعْ قُرْءَانَهُۥ ﴿١٨﴾ ثُمَّ إِنَّ عَلَيْنَا بَيَانَهُۥ﴾ [القيامة: 16 ـ 19].

لقد ذكر القرآن الكريم الأرض والشمس والقمر والنجوم، وما تحتويه السماء والأرض من مكونات في مواضع كثيرة من آي القرآن، جاءت كلها بصياغة عربيّة دقيقة معبّرة عن الحقّ لتبقىٰ معجزة دائمة تذكرنا بآيات الله وآلائه.

في هذا الفصل نعرض للقارئ بشكل موجز سريع مكونات الكون، مبتدئين من الأرض التي عليها معاشنا وإليها معادنا، حيث نقدم أهم المعلومات المتيسِّرة عن كوكب الأرض، وعن سمائها ومائها، ثم نعرج إلى المجموعة الشمسيّة التي تضمّ الأرض والكواكب السيارة جميعاً مع أقمارها.. ثم ننتقل إلى العائلة الأكبر، وهي المجرة، بما فيها من نجوم مختلفة، لنعرض من خلال ذلك مسيرة تطور النجوم بأنواعها الرئيسية كما اكتشفتها عدسات التلسكوبات الفلكية عبر سنين طويلة من المراقبة والرصد، لنتبين من خلال هذا ما يلي:

1 - ضآلة القيمة الماديّة للأرض في هذا الكون المتسع الهائل.
2 - صدق التعبير القرآنيّ عن الأرض بما تحويه، والشمس والنجوم، ودقته في عرض خواصّها وأحوالها ومصائرها. لنكشف من خلال ذلك التوافق الدقيق بين ما يقرره العلم، وما جاء في القرآن..

وهدفنا من هذا العرض كله تقديم توطئة للدخول إلىٰ مسألة خلق الكون إجمالاً، لنتبين من خلال ذلك آيات الله في الخلق، وتقديره الدقيق لكلّ ما يجري في هذا الكون.. لنعلم بعدئذٍ أن كلّ شيءٍ يسبِّح بحمده..

الأرض

هي جسم كرويّ الشكل تقريباً، يتفلطح قليلاً عن خطّ الاستواء، يبلغ قطرها حوالي 12756 كيلومتراً. وتبلغ كتلتها حوالي 6×10^{18}طن (أي ستة مليارات مليار طن)، يغطي الماء أربعة أخماس سطحها..

تدور الأرض حول نفسها مرّة كل أربعة وعشرين ساعة تقريباً، أي أن سرعتها حول نفسها تبلغ حوالي 1674 كيلومتراً في الساعة، كما تدور حول الشمس في فلك بيضويّ بسرعة هائلة تبلغ أكثر من مئة ألف كيلومتر في الساعة، فهي تطوف بمن عليها كأنها طائرة سريعة جدّاً دون أن نشعر بذلك..

تتألف الأرض من مركز صلب يبلغ قطره حوالي 2500 كيلومتراً، تحيط به طبقة من الصخور المنصهرة سمكها حوالي 2250 كيلومتراً،

تحفظها من حولها طبقة سميكة من الصخور الصلدة يبلغ سمكها 2860 كيلومتراً، ثم تغلف هذه الطبقة بطبقة أخرىٰ هي القشرة الأرضية التي يبلغ سمكها بحدود 40 كيلومتراً فقط.

يحيط الأرض غلاف غازيّ يحفظها من شرور الإشعاعات الكونيّة والشمسيّة، ويقيها قصف الشهب والنيازك الدائمة السقوط عليها. وللغلاف الغازيّ هذا خمس طبقات مميزة حرارياً هي:

1 ـ التروبوسفير: ويبلغ سمكها 18 كيلومتر تقريباً.
2 ـ الستراتوسفير: ويبلغ سمكها 42 كيلومتر تقريباً.
3 ـ الميزوسفير: ويبلغ سمكها 30 كيلومتر تقريباً.
4 ـ الترموسفير: ويبلغ سمكها 410 كيلومتر تقريباً.
5 ـ الإكسوسفير: وهي الطبقة الخارجية التي ليس لها حدود إذ تستمر حتى ينتهي الغلاف الغازي.

وضمن طبعة الترموسفير تقع طبقة الإيونوسفير التي هي منطقة يبلغ سمكها بحدود (200) كيلومتر تتألف من إيونات وإلكترونات حرّة، ويتغير سمك هذه الطبقة من منطقة إلى أخرى، ومن فترة إلى أخرىٰ بحسب الليل والنهار والفصول، وبحسب النشاط الشمسيّ.

يتألف الغلاف الغازيّ من الهواء الذي هو خليط يتكوّن معظمه من غاز النتروجين بنسبة 78٪، والأوكسجين بنسبة 21٪. والنسبة القليلة الباقية وهي 1٪ تتألف من بخار الماء وغاز الأركون، وثاني أوكسيد الكربون.

تُحفظ الأرض من شرّ الأشعة الفوق البنفسجية المؤذي بطبقة الأوزون (وهي جزيئات الأوكسجين الثلاثية) التي تنشأ على ارتفاع 25 كيلومتر تقريباً عن سطح الأرض بتأثير تفكك جزيئة الأوكسجين الثنائية، وإعادة تشكيلها على هيئة أوكسجين ثلاثي الذرّات. وهذا الأوزون هو الذي يمتص أغلب الأشعة الكونية الساقطة على الأرض. ولولا وجوده لهلكت الأحياء التي تعيش على الأرض. لكن الله تعالى حفظها:

﴿وَزَيَّنَّا ٱلسَّمَآءَ ٱلدُّنْيَا بِمَصَٰبِيحَ وَحِفْظًاۚ ذَٰلِكَ تَقْدِيرُ ٱلْعَزِيزِ ٱلْعَلِيمِ﴾ [فصلت: 12].

فهذا هو من حفظ الله للأرض ومَنْ عليها . .

ومن الثابت علمياً أن كثافة الهواء تقل كلما ارتفعنا في طبقات الجوّ، حتى تصل الكثافة على ارتفاع (160) كيلومتراً إلى جزء واحد من ألف مليون جزء من كثافته على سطح الأرض، وبالتالي فإن التنفس يصبح صعباً كلما ارتفعنا في طبقات الجوّ حتى يضيق الصّدر . . يقول تعالى في إشارة صريحة إلى هذه الحقيقة :

﴿فَمَن يُرِدِ ٱللَّهُ أَن يَهْدِيَهُۥ يَشْرَحْ صَدْرَهُۥ لِلْإِسْلَٰمِ ۖ وَمَن يُرِدْ أَن يُضِلَّهُۥ يَجْعَلْ صَدْرَهُۥ ضَيِّقًا حَرَجًا كَأَنَّمَا يَصَّعَّدُ فِى ٱلسَّمَآءِ ۚ كَذَٰلِكَ يَجْعَلُ ٱللَّهُ ٱلرِّجْسَ عَلَى ٱلَّذِينَ لَا يُؤْمِنُونَ﴾ [الأنعام : 125] .

كما تحتمي الأرض بمجالها المغناطيسيّ الذي يعمل على إبعاد الشحنات الكهربائية التي تصلها من خلال الأشعة الكونية، ومن خلال فورانات الشمس بدفقات هائلة، إذ يحرفها المجال المغناطيسيّ الأرضيّ، ويجعل هذه الشحنات الكهربائية ترتفع لتدور على ارتفاعات عالية جدّاً تبلغ (4000) كيلومتر وأكثر في أحزمة مشحونة، وتدعىٰ هذه «أحزمة ڤان ألن» نسبة إلى مكتشفها عام 1958م . . ولولا هذا الحفظ الذي قضاه الله بأمره لأمره لسقطت علينا تلك الشحنات الكهربائية صواعق محرقة لا تُبقي ولا تَذَر . . فانظر إلى آثار رحمة الله كيف قضىٰ بأمره أن يحفظنا من أمره . . ولكل من الأمرين تقدير، وكل شيء عنده بمقدار . . وفي هذا الإطار يمكن أن نفهم قوله تعالىٰ :

﴿لَهُۥ مُعَقِّبَٰتٌ مِّنۢ بَيْنِ يَدَيْهِ وَمِنْ خَلْفِهِۦ يَحْفَظُونَهُۥ مِنْ أَمْرِ ٱللَّهِ ۗ﴾ [الرعد : 11] .

ذلك لأن سياق الآيات دالٌّ على أن الحفظ هو من أمر الله الواجب لضرورة أُخرىٰ، إذ يوحي النصّ بهذا الفهم من خلال ما ورد قبلها، وما ورد بعدها . . فنقرأ :

﴿هُوَ ٱلَّذِى يُرِيكُمُ ٱلْبَرْقَ خَوْفًا وَطَمَعًا وَيُنشِئُ ٱلسَّحَابَ ٱلثِّقَالَ ﴿١٢﴾ وَيُسَبِّحُ ٱلرَّعْدُ بِحَمْدِهِۦ وَٱلْمَلَٰٓئِكَةُ مِنْ خِيفَتِهِۦ وَيُرْسِلُ ٱلصَّوَٰعِقَ فَيُصِيبُ بِهَا مَن يَشَآءُ وَهُمْ يُجَٰدِلُونَ فِى ٱللَّهِ وَهُوَ شَدِيدُ ٱلْمِحَالِ﴾ [الرعد : 12 ـ 13] .

حركات الأرض

ذكرنا في بداية حديثنا عن الأرض حركتين لها هما: دورانها حول نفسها، وهذا ما يحدث اللّيل والنهار.. ودورانها حول الشمس الذي تحدث به الفصول الأربعة بسبب ميلان محور دورانها حول نفسها على مستوى دورانها حول الشمس، وبقاء هذا الميل ثابتاً خلال الدوران السنوي. ولكلتا الحركتين سرعات مختلفة. ولكن ماذا يحصل لو أن سرعة دوران الأرض حول محورها كانت مساوية لسرعة دورانها حول الشمس؟.

الجواب: هو أن نصف الأرض الموجه للشمس سيكون نهاراً دائماً وأبداً، ونصفها الآخر المعاكس للشمس سيكون ليلاً دائماً وأبداً.. لذلك قال الله تعالىٰ:

﴿قُلْ أَرَءَيْتُمْ إِن جَعَلَ ٱللَّهُ عَلَيْكُمُ ٱلَّيْلَ سَرْمَدًا إِلَىٰ يَوْمِ ٱلْقِيَـٰمَةِ مَنْ إِلَـٰهٌ غَيْرُ ٱللَّهِ يَأْتِيكُم بِضِيَآءٍ أَفَلَا تَسْمَعُونَ ۝٧١ قُلْ أَرَءَيْتُمْ إِن جَعَلَ ٱللَّهُ عَلَيْكُمُ ٱلنَّهَارَ سَرْمَدًا إِلَىٰ يَوْمِ ٱلْقِيَـٰمَةِ مَنْ إِلَـٰهٌ غَيْرُ ٱللَّهِ يَأْتِيكُم بِلَيْلٍ تَسْكُنُونَ فِيهِ أَفَلَا تُبْصِرُونَ﴾ [القصص: 71 ـ 72].

فهذا الذي قاله الله تعالى وتحدّىٰ به الناس وارد دونما إخلال بسنّتهِ في الخلق.. إذ لا يتوجب إيقاف الأرض عن الدوران حول نفسها لكي تتحقق سرمدية الليل في نصف الكرة الأرضيَّة، وسرمديّة النهار في نصفها الآخر، لأن إيقاف الأرض عن الدوران يُخل بسنّة الخلق التي كان الدوران وحفظ قيمته الإجماليّة سنة أساسية من سنن الخلق.. إلا أن بالإمكان أن يجعل سرعة دوران الأرض حول نفسها مساوية لسرعة دورانها حول الشمس، دون أن يخلّ ذلك بقوانين الفيزياء والفلك. وعندئذ يكون الليل سرمداً، ويكون النهار سرمداً، وبذلك تستحيل الحياة العملية تماماً.. لذلك كان:

﴿وَمِن رَّحْمَتِهِۦ جَعَلَ لَكُمُ ٱلَّيْلَ وَٱلنَّهَارَ لِتَسْكُنُوا۟ فِيهِ وَلِتَبْتَغُوا۟ مِن فَضْلِهِۦ وَلَعَلَّكُمْ تَشْكُرُونَ﴾ [القصص: 73].

ومما يؤكد ما ذكرناه عن إمكان تساوي سرعات الدوران في الأفلاك

وارد في حالة القمر مثلاً، إذ إن سرعة دورانه حول محوره مساوية لسرعة دورانه حول الأرض. لذلك يكون نصفه مواجهاً دائماً للأرض، ونصفه الآخر غائباً. فلا نرى من الأرض إلا نصفه الذي يواجهنا.

إن الليل هو الذي يغشىٰ النهار وليس العكس، لأن الأصل هو النهار إذ إن أشعة الشمس دائمة الانبعاث، وإنما يحصل الليل باحتجاب ضوء الشمس عن نصف كرة الأرض عن دورانها حول نفسها، فلا يصل الضوء إلى سطحها المعاكس للشمس فيكون الليل.

لذلك قال تعالى في الأعراف:

﴿يُغْشِى ٱلَّيْلَ ٱلنَّهَارَ يَطْلُبُهُۥ حَثِيثًا﴾ [الأعراف: 54].

وقال في الرعد:

﴿يُغْشِى ٱلَّيْلَ ٱلنَّهَارَ﴾ [الرعد: 3].

وقال في سورة الليل:

﴿وَٱلَّيْلِ إِذَا يَغْشَىٰ ۝١ وَٱلنَّهَارِ إِذَا تَجَلَّىٰ﴾ [الليل: 1 ـ 2].

كما ذكر تعالى في القرآن الكريم أنه يكوِّر الليل على النهار، وذكر أيضاً تكوير النهار على الليل في الآيات:

﴿يُكَوِّرُ ٱلَّيْلَ عَلَى ٱلنَّهَارِ﴾ [الزمر: 5].

وقال:

﴿وَيُكَوِّرُ ٱلنَّهَارَ عَلَى ٱلَّيْلِ﴾ [الزمر: 5].

وفي ذلك معنىٰ الجمع والحركة.. لأن التكوير يدل على ذلك، ويتضح هذا المعنى في معاجم اللغة العربية. إذ نقرأ:

«كور: الكاف والواو الراء، أصل صحيح يدل على دور وتجمع. من ذلك الكور، الدور يقال كار يكور إذا دار...»[1].

---

(1) انظر أحمد بن فارس بن زكريا (معجم مقاييس اللغة) 5/ 146، دار الفكر، بيروت.

ومن هذه المعاني يستنبط أن الليل والنهار نتاج حركة فيها دوران.. وهذا هو دوران الأرض حول نفسها.. وفي هذا الإطار أيضاً يأتي معنى قوله تعالى:

﴿ذَٰلِكَ بِأَنَّ ٱللَّهَ يُولِجُ ٱلَّيْلَ فِى ٱلنَّهَارِ وَيُولِجُ ٱلنَّهَارَ فِى ٱلَّيْلِ﴾ [الحج: 61].

إذ إن الإيلاج دخول شيء في آخر كما يرد في قواميس اللغة.. وفي معنى الإيلاج الدخول التدريجي، فالليل لا يأتي دفعة واحدة في الحقيقة. ولو كانت الأرض منبسطة وكانت الشمس تدور حولها لما كان الليل يلج في النهار، ولا النهار يلج في الليل، بل لكان وقوع الليل على النهار دفعة واحدة حالما تختفي الشمس تحت الأفق، ولكان طلوع النهار دفعة واحدة حال بزوغ الشمس فوق الأفق. لذلك أقول لو أن المفسِّرين القدامىٰ تأمَّلوا الآيات التي ورد فيها ذكر الليل والنهار واعتمدوا دلالة الألفاظ كما هي في العربية بمعزل عن الروايات المدخلة على عقولهم من مصادر أُخرىٰ لتوصلوا إلى معرفة أن حصول الليل والنهار إنما يكون بدوران الأرض حول نفسها، وليس بدوران الشمس حول الأرض كما كان معتقداً..

إن مثل هذا الفهم الصحيح لحركة الأرض تقرره الآية:

﴿وَأَلْقَىٰ فِى ٱلْأَرْضِ رَوَٰسِىَ أَن تَمِيدَ بِكُمْ﴾ [النحل: 15].

وقال تعالى: ﴿وَجَعَلْنَا فِى ٱلْأَرْضِ رَوَٰسِىَ أَن تَمِيدَ بِهِمْ﴾ [الأنبياء: 31].

وذكر الله تعالى في [لقمان: 10] مثل ما ذكر في [النحل: 15].

ولو تأملنا معنىٰ الميد في اللغة لوجدنا ما يلي[1]:

الميد: التحرك.. وأصابه ميد، أي دوارٌ من ركوب البحر. هنا نلحظ في الآيات الواردة أعلاه أن الله تعالى استعمل كلمة (تميد) ولم يستعمل كلمة (تميل).. فلو كانت الأرض مستوية طافية في الفضاء أو على

---

(1) أحمد بن فارس بن زكريا، مصدر سابق 5/ 288.

سطح الماء مثلما تصورها الأقدمون لكان استعمال لفظة (تميل) أصح من استعمال لفظة (تميد). . إلا أن وجود الحركة (وهو دوران الأرض حول نفسها) يجعل الميل الحاصل ميلاً متحرّكاً على قوس.

ولو كانت الأرض سطحاً متعرّجاً كما هي عليه دون أن يكون لهذا التعرج الممثل ببروز الجبال حساب دقيق في توزيع الكتل لأدىٰ ذلك إلى (ميد) في حركة الأرض أثناء دورانها حول نفسها. أي لكانت حركة الدوران تتمّ حول دائرة يتحرك على محيطها محور الأرض، فلا يكون عندئذٍ محور الدوران ثابتاً. . ومثل هذه الحركة تؤدي بما على الأرض إلى الدوار، كما يحصل تماماً لراكب البحر.

إذن فإن للرواسي (الجبال) المتوزعة على سطح الأرض وفق حساب دقيق يراعي توزيع الكتل بين اليابسة والماء أهمية كبيرة في استقرار حركة الأرض حول محور ثابت أثناء دورانها. . ولولا ذلك لحصل دوار للناس من جراء الحركة.

إن الأرض بدورانها حول الشمس تتبعها في حركتها أيضاً، ولما كانت الشمس تتحرك حركتين داخل المجرّة إحداهما دورانيّة والأخرىٰ محليّة، فإن الأرض تتحرك معها أيضاً. .

الأرض في القرآن

ورد ذكر كلمة (الأرض) مفردة ومجتمعة مع مشتقاتها في القرآن (461) مرّة. وجاءت الكلمة للدلالة على الأرض جميعها في بعض المواضع، وللدلالة على جزء منها في مواضع أخرىٰ. واقترن خبر خلق السّمٰوات والأرض في مواضع كثيرة. ولعل أبرز الآيات التي وردت في تفصيل خلق الأرض وما عليها هي الآيات من سورة فصلت وفيها نقرأ.

﴿۞ قُلْ أَئِنَّكُمْ لَتَكْفُرُونَ بِالَّذِى خَلَقَ الْأَرْضَ فِى يَوْمَيْنِ وَتَجْعَلُونَ لَهُۥٓ أَندَادًا ذَٰلِكَ رَبُّ الْعَٰلَمِينَ ﴿٩﴾ وَجَعَلَ فِيهَا رَوَٰسِىَ مِن فَوْقِهَا وَبَٰرَكَ فِيهَا وَقَدَّرَ فِيهَآ أَقْوَٰتَهَا فِىٓ أَرْبَعَةِ أَيَّامٍ سَوَآءً لِّلسَّآئِلِينَ﴾ [فصلت: 9 ـ 10].

وسيرد عن هذه المسألة في الفصل الخاص بالزمان بين العلم والقرآن. إلا أننا نذكر هنا أن عمر الأرض في حسابات الفلكيّة، وبموجب المكتشفات الجيولوجية يقدر بأربعة آلاف وخمسمائة مليون سنة.

كما ذكر القرآن الكريم أن السّمٰوات والأرض كانتا وحدة واحدة (رتقاً) ثم فتقتا:

﴿أَوَلَمْ يَرَ ٱلَّذِينَ كَفَرُوٓا۟ أَنَّ ٱلسَّمَٰوَٰتِ وَٱلْأَرْضَ كَانَتَا رَتْقًا فَفَتَقْنَٰهُمَا ۖ وَجَعَلْنَا مِنَ ٱلْمَآءِ كُلَّ شَىْءٍ حَىٍّ ۖ أَفَلَا يُؤْمِنُونَ﴾ [الأنبياء: 30].

وهذه حقيقة علمية صحيحة إذ كانت الأرض جزءاً من الغيمة الدّعيّة التي تكوّن منها النظام الشمسي. وسنناقش هذه المسألة لاحقاً في هذا الفصل عند الحديث عن خلق السّمٰوات والأرض.

كما تحدث القرآن عن صفات أخرىٰ كثيرة للأرض وما عليها، فورد أن الله (طحاها) وأورد أن الله (دحاها)، وبرغم ما يرد في التفاسير من أن هذه المفردات تعني (بسطها) إلا أننا نرى أن فيها دلالاتٍ أعمق من ذلك كلّها تشير إلى كرويتها وحركتها حول نفسها..

أما فيما يخص حركة الأرض حول الشمس فإن القرآن لم يورد ذلك صراحة.. بل أشار إليه إشارة، إذ نقرأ في سورة الكهف:

﴿وَتَرَى ٱلْجِبَالَ تَحْسَبُهَا جَامِدَةً وَهِىَ تَمُرُّ مَرَّ ٱلسَّحَابِ ۚ صُنْعَ ٱللَّهِ ٱلَّذِىٓ أَتْقَنَ كُلَّ شَىْءٍ ۚ إِنَّهُۥ خَبِيرٌۢ بِمَا تَفْعَلُونَ﴾ [النمل: 88].

فها هنا إشارة أخرىٰ إلى حركة الأرض. والأرجح أنها الحركة في الفضاء لأن قياس الحركة كان إلى شيء سماويّ يعلو الأرض وينفصل عنها، وهو السحاب..

القمر

وهو جرم صغير تابع للأرض، كرويّ الشكل، يبلغ قطره حوالي 3476 كيلومتر. فهو أصغر من الأرض بخمس وأربعين مرة. وتبلغ كتلته 70 مليون مليار طن، أي أكثر قليلاً من من كتلة الأرض.

يدور القمر حول الأرض في مدار بيضويّ يبعد عن الأرض بمعدل مسافة قدرها 384401 كيلومتر. (أي حوالي ربع مليون ميل). وتبلغ مدة دورته حوالي (29,5) يوماً. ليس للقمر غلاف غازي ويتألف سطحه من صخور بازلتيّة على الأغلب.. ويظهر للناظر أن سطحه مؤلف من حفر تبدو كأنها محيطات وجبال، وقد تكوّنت معظم هذه الحفر نتيجة اصطدام الشهب والنيازك بالقمر..

للقمر وجهان، وجه مظلم تبلغ درجة حرارته حوالي 150 درجة مئويّة تحت الصفر، ووجه مضاء تكون حرارته حوالي 100 درجة مئوية... وسبب ذلك أن دورة القمر حول الأرض منظوراً إليها من الأرض تستغرق (29,5) يوماً، وهذا هو الشهر القمريّ. أمّا زمن دورته منظوراً إليها من الشمس فإنها تستغرق 27 يوماً وثلثاً.. بينما يدور حول نفسه في المدة نفسها، أي 27 يوماً وثلثاً.. ولقد استطاع الإنسان الوصول بمركباته إلى القمر، وتمت دراسة الكثير من التفاصيل المتعلقة بنوع تربة القمر ومكوناتها المعدنية.. وشيئاً كثيراً عن تفاصيل طبوغرافيّة القمر.. تبلغ جاذبية سطح القمر من جاذبية سطح الأرض. لذلك فإن الانتقال على سطحه أسهل بكثير من الانتقال على سطح الأرض من ناحية القوة اللازمة للحركة.. إلاّ أنها ليست مناسبة للإنسان بالطبع لصعوبة السيطرة على الحركة..

القمر في القرآن

ورد ذكر القمر في القرآن (27) مرة.. وفي معظمها جاءت اللفظة مقترنة بلفظة (الشمس)، وذلك لأنهما الجرمين الرئيسيين اللذين نشهدهما بوضوح من الأرض ولتأثيرهما المباشر في حياتنا.. فالشمس لمعاشنا نهاراً والقمر لإضاءة سبلنا ليلاً، ولاحتساب الشهور والأعوام..

وقد أشار الله سبحانه في كتابه العزيز بوضوح في غير ما موضع إلى أن الشمس مضيئة بذاتها، فهي ضياء، وهي سراج. أمّا القمر فقد أشار إلى ضوئه بالنور.

يقول تعالى:

﴿وَجَعَلَ ٱلْقَمَرَ فِيهِنَّ نُورًا وَجَعَلَ ٱلشَّمْسَ سِرَاجًا﴾ [نوح: 16].

وقال:

﴿تَبَارَكَ ٱلَّذِى جَعَلَ فِى ٱلسَّمَآءِ بُرُوجًا وَجَعَلَ فِيهَا سِرَٰجًا وَقَمَرًا مُّنِيرًا﴾ [الفرقان: 61].

كما أشار تعالى إلى حركة الشمس والقمر في غير ما موضع. والمراد بها الحركة الظاهرية، فقال عز من قائل:

﴿وَسَخَّرَ ٱلشَّمْسَ وَٱلْقَمَرَ كُلٌّ يَجْرِى لِأَجَلٍ مُّسَمًّى﴾ [الرعد: 2].

وقال:

﴿لَا ٱلشَّمْسُ يَنۢبَغِى لَهَآ أَن تُدْرِكَ ٱلْقَمَرَ وَلَا ٱلَّيْلُ سَابِقُ ٱلنَّهَارِ وَكُلٌّ فِى فَلَكٍ يَسْبَحُونَ﴾ [يس: 40].

وفي هذه الآية إشارة واضحة إلى اختلاف حركة الشمس عن حركة القمر واستقلالهما عن بعضهما.. وأنّ كلاًّ منهما في فلك مستقلّ.

وهنا نشير إلى طرفة عرض الجملة (كلّ في فلك). فهذه الجملة يمكن أن تقرأ من اليمين إلى الشمال كما هي العادة.. كما يمكن أيضاً أن تُقرأ حروفها من الشمال إلى اليمين لتكون الجملة نفسها دون تغيير.. وفي هذه الصياغة حركة تذبذبيّة مستديمة هي حركة الأجسام في الفلك.. مما يعني أن الفلك مدوّر.. هذه الإشارة ضمنيّة وذوقيّة دقيقة..

كما أشار القرآن إلى خسف القمر وجمعه مع الشمس يوم القيامة الكبرى فقال تعالى:

﴿فَإِذَا بَرِقَ ٱلْبَصَرُ ﴿٧﴾ وَخَسَفَ ٱلْقَمَرُ ﴿٨﴾ وَجُمِعَ ٱلشَّمْسُ وَٱلْقَمَرُ ﴿٩﴾ يَقُولُ ٱلْإِنسَٰنُ يَوْمَئِذٍ أَيْنَ ٱلْمَفَرُّ ﴿١٠﴾ كَلَّا لَا وَزَرَ﴾ [القيامة: 7 ـ 11].

وهذا الأمر حاصل ولا بدّ يوم القيامة بعد أن تتضخم الشمس لتبتلع الكواكب الثلاثة الأولى، عطارد والزهرة والأرض ومعها القمر.. فهاهنا يجتمع الشمس والقمر.. حين تصير الشمس عملاقاً أحمل قبل تكويرها إلى قزم أبيض.. وهذا ما سيحصل لمستقبل النظام الشمسي، وهو ما سنبينه بشيء من التفصيل في الفقرة التالية عند الحديث عن مصير الشمس.

الشمس

وهي الجرم الأعظم الذي يظهر في السماء نهاراً. . وهي الجرم الأهم للحياة على الأرض. فعنها يصدر الضوء، ومنها تنبعث الحرارة اللازمة لتدفئة الأرض، وإحياء نباتها، ومعايش أهلها.

والشمس كتلة غازية هائلة يتألف معظمها من الهيدروجين، ويبلغ قطرها مئة مرّة قطر الأرض، وبالتالي فإن حجمها أكثر من مليون وثلاثمائة ألف مرة من حجم الأرض. أما كتلتها فتبلغ أكثر من ثلاثمائة ألف مرة من كتلة الأرض.

تبلغ درجة حرارة الشمس عند سطحها حوالي 6000 درجة مئوية، وتزداد الحرارة كلما أوغلنا داخلها حتى تصل إلى 13 مليون درجة.

وفي كلّ ثانية تطلق الشمس من الطاقة ما يعادل كتلة قدرها 4444 ألف طن. وبرغم هذه الكميّة الهائلة من المادة التي تطلقها الشمس على شكل حرارة وإشعاعات فإنها ستعمر طويلاً جدّاً قبل أن تفقد جزءاً محسوساً من كتلتها الهائلة. فعلى مدىٰ 200 سنة من عملها لا تفقد الشمس سوىٰ جزء واحد من مليون جزء من كتلتها.

تدور الشمس حول نفسها في مدة قدرها 25,38 يوماً. وهذه المدة هي متوسط مدد الدوران إذ إن سطح الشمس لا يتصرف كجسم صلب واحد بل تتفاوت سرعة دوران أجزائه بعضها عن البعض الآخر بحسب الموقع. أما عند استواء الشمس، فإن مدة الدوران هي حوالي 24,65 يوماً. وعند القطبين حوالي 34 يوماً. ولم يعرف حتىٰ الآن سبب اختلاف سرعة الدوران من نقطة إلى أخرىٰ بصورة مضبوطة.

ويتميز جوّ الشمس بثلاث طبقات هي:

1 ـ الطبقة المرئية (السفلىٰ) Photosphere.

2 ـ الطبقة الملونة (الوسطىٰ) Chromosphere.

3 ـ طبقة الإكليل (العليا) Corona.

للشمس مجال مغناطيسي إلا أنه أضعف كثيراً من المجال

المغناطيسي للأرض، وأن شدته تتغير بمضي الزمن، وقد لوحظ أن اتجاه المجال المغناطيسي للشمس معاكس لذلك الذي للأرض.

تبعد الشمس عن الأرض في المتوسط مسافة 149 مليون كليومتر تقريباً. . ويقع كوكبا عطارد والزهرة بينهما. وللشمس خواصّ كثيرة ومظاهر عديدة تمت دراستها منذ مدة طويلة، ومن هذه الظواهر. الكَلَف الشمسيّ، والشعيلات الشمسيّة، والتأجّجات الفجائيّة، والزغب الأسود والشواد والألسنة اللهبية. . وباختصار فإن الشمس أتون فعال يعمل بنشاط هائل. ورغم استقراريتها الظاهرة فإنها في حالة تغيّر مستمر وهيجان كبير. .

وقود الشمس

ما هو وقود الشمس؟ وكيف يمكنها أن تستمر في إشعاع الطاقة لآلاف الملايين من السنين؟

لو كانت الشمس مركبة أصلاً من مادة الفحم أو الخشب، فإنها برغم كتلتها الهائلة لن تستطيع إشعاع هذا القدر الذي تصدره من الحرارة والضوء أكثر من ستة آلاف سنة. لذلك لا يمكن أن يكون الفحم أو الخشب مصدراً لطاقة الشمس.

لقد ابتدأ البحث في هذه المسألة عام 1848م، وكان ماير أول من حاول تفسير طاقة الشمس، فافترض أن طاقتها ناتجة عن سقوط النيازك والمذنّبات والأجرام الأخرىٰ عليها، لكن السير جيمس جينز قال: إن هذه الطاقة غير كافية أبداً. .

وفي عام 1853م وضع كالفن وهلمهولتز نظرية تفترض أن حجم الشمس ينكمش باستمرار، وبالتالي تحرر الطاقة الجذبية الذاتية لأجزائها. . إلا أنّ هذا الافتراض لم يقدم الحلّ المطلوب للمشكلة، نظراً لأن الحسابات تشير إلى أن عمر الشمس سيكون في أحسن الأحوال ما لا يزيد عن (20) مليون سنة. . في الوقت الذي تقرر فيه الكشوفات الجيولوجيّة أن عمر الأرض هو 4,5 مليار سنة، مما يعني أن الشمس لا بدّ أن تكون

بنفس العمر أو أقدم. ولم يتوصل العقل البشريّ إلى التفسير الصحيح لتوليد الطاقة في باطن الشمس (وبقية النجوم المماثلة) إلا بعد تقدم العلوم النووية. وكانت نظرية النسبية الخاصة لألبرت آينشتين قد مهّدت قبل ذلك، ومن خلال اكتشاف علاقة الطاقة والمادة، حيث تبين أن كميّة هائلة من الطاقة تحتويها نوىٰ الذرات من خلال ترابط أجزائها بعضها بالبعض الآخر. هذه الطاقة مخزونة كطاقة ربط لأجزاء النواة، فإذا ما تمّ تفكيك الأجزاء فإن هذه الطاقة لا بد أن تتحرر. ويختلف مقدار هذه الطاقة بحسب عدد الجسيمات النووية المؤلفة لنواة الذرة.

يحصل تحرير الطاقة النووية بطريقتين:

1 ـ الانشطار النووي

ويعني تفتيت نوىٰ الذرات الثقيلة كذرة اليورانيوم إلى نوىٰ أصغر، فتتحرر طاقة كبيرة هي حاصل الفرق بين طاقة المكونات الناتجة والمكونات الأصلية. وهذا ما يحصل بالضبط في القنابل الانشطارية والمفاعلات النووية الانشطارية.

2 ـ الاندماج النووي

ويعني اندماج نوىٰ الذرات الخفيفة كذرة الهيدروجين أو الهيليوم لتكوين نوىٰ ذرات أثقل منها.. والطاقة المتحررة هذه المرة هي الفرق بين طاقة النواتج وطاقة المكونات الأصلية. وهذا ما يحصل في عملية الاندماج النووي والقنابل الهيدروجينية.

وما يحصل في الشمس بحسب التفسير الذي قدمه هانز بيته وجماعته عام 1939م أن درجة الحرارة الهائلة التي تزيد على (10) عشرة ملايين درجة مطلقة تؤدي إلى اندماج نوىٰ ذرات الهيدروجين الاعتياديّ لتولد نوىٰ ذرات نظير الهيدروجين المسمىٰ (ديوتيريوم)، ثم تندمج نواة الديوتيريوم مع نواة هيدروجين أخرىٰ لتولد نواة غاز الهيليوم ـ 3 وهو نظير غير مستقرّ للهيليوم. ثم تندمج نواتا هيليوم ـ 3 لكي تنتج نواة هيليوم ـ 4 (وهو غاز الهيليوم المستقرّ) إضافة إلى نواتي هيدروجين اعتيادي.

وبالحصيلة يمكن القول إن العملية تتمّ باندماج أربع نوىٰ هيدروجين

لتنتج نواة هيليوم واحدة مع تحرير طاقة كبيرة عن هذا التحول. وهذه الطاقة هي مقدار الفرق بين مجموع كتل النوىٰ الأربع الداخلة ونواة الهيليوم الناتجة من التفاعل.

هذا ما يحصل في الشمس (والنجوم ذات الكتل الواطئة) أمّا في حالة النجوم الكبيرة، فإن عملياتٍ أكثر تعقيداً تتمّ لتوليد الطاقة، وكلها تعتمد على عملية الاندماج النوويّ. إذن فالشمس هي بؤرة متأججة لقنابل هيدروجينية هائلة تتفجر داخلها، لتولد الحرارة والضوء اللذين ننعم بهما في حياتنا...

مصير الشمس بين العلم والقرآن

إن عملية اندماج نوىٰ ذرات الهيدروجين لإنتاج الهيليوم في باطن الشمس يمكن أن تستمرّ لبضعة آلاف الملايين من السنين. إلاّ أن نفاد الهيدروجين من قلب الشمس ووفرة الهيليوم داخله تؤدي إلىٰ حصول لا تجانس واضح في توزيع المادة. فإن الهيليوم أثقل من الهيدروجين بأربع مرات. وهذا يعني اختلال كثافة مادة النجم وفقدان التوازن.. لذلك لا بدّ من حركة شاملة لإعادة توازن جسم الشمس.. ويحصل هذا إذ ينتفخ الجزء الخارجيّ من مادة الشمس انتفاخاً هائلاً فيما يتقلص اللبّ.. وعندئذٍ يتغير لون الشمس إلى الأحمر.. وبانتفاخها هذا تصبح عملاقاً هائلاً يبتلع الكواكب الثلاثة الأولى عطارد والزهرة والأرض. لذلك تسمىٰ الشمس في هذه المرحلة بـ(العملاق الأحمر Red Giant).. وإذ تضعف القوىٰ الداخلية في اللبّ، فإن القشرة الخارجية المنتفخة لا تستطيع أن تسند نفسها على شيء فينهار جسم الشمس على بعضه في عملية تسمىٰ (التكوير) Collapse، وذلك بسبب جاذبية أجزائه بعضها للبعض الآخر، مما يجعلها تنكمش انكماشاً مفاجئاً وسريعاً.. فتنسحق المواد للشمس، وتتداخل الجزيئات، وتتقارب الذرات تقارباً شديداً حتى تكاد تتداخل، إلاّ أنّ قوة التنافر الكهربائي بين الأغلفة الألكترونية للذرات تقاوم تداخلها عندما تصبح المسافة بينها قليلة.. وبذلك تتعادل قوة التنافر الكهربائي مع قوى الجذب التي تؤدي إلى تكوير الشمس.. وعندما يحصل هذا التوازن تكون الشمس

لقد وجد العالم سنك شاندرا سيخار أن جميع النجوم التي تقل كتلتها عن مرة ونصف كتلة الشمس تؤول في نهاية عمرها إلى هذا المصير.. أي «القزم الأبيض».. وهو جسم كثيف جداً إذ تصل كثافته إلى طن لكل سنتيمتر مكعب..

وهنا نفهم معنى قوله تعالى:

﴿إِذَا ٱلشَّمْسُ كُوِّرَتْ﴾ [التكوير: 1].

فالشمس آيلةٌ إلى التكوير.. حتى تصير قزماً أبيض..

إن كلمة (كوّرت) التي وردت في الآية لم ترد اعتباطاً، ولا هي دالة على ذهاب ضوء الشمس وانطفائها وحسب، ذلك لأننا نقرأ في معاجم اللغة أن الفعل (كوّر) هو (أصل صحيح يدل على دور وتجمع)[1] وهذا ما يحصل بالضبط أثناء الانهيار الجذبيّ، إذ تتجمع مادة النجم على بعضها وتدور. لذلك استخدمنا كلمة (تكوير) مصطلحاً عربيّاً لما هو مقصود بالضبط في جملة (الانهيار الجذبيّ).

ولكن ماذا عن حالة القزم الأبيض؟.

لقد وجد شاندرا سيخار وآخرين من بعده أن الأقزام البيضاء لا تكون على حالة واحدة. فإذا كانت كتلة القزم الأبيض أكبر من كتلة شمسنا، فإنه يمكن أن يتطور وقد ينفجر ويتلاشىٰ أجزاءً، إذ يكون في حالة غير مستقرة.

أمّا الأقزام البيضاء التي لها كتلة مساوية لكتلة شمسنا فإنها تؤول إلى حالة مستقرّة تماماً بعد أن يخفت ضوءها.. ويمكن أن تبقىٰ على هذه الحال آلاف بل ملايين السنين..

(1) أحمد بن فارس بن زكريا، مصدر سابق 5/ 146.

وفي هذا الإطار يمكن أن نفهم معنى قوله تعالى:

﴿وَٱلشَّمۡسُ تَجۡرِي لِمُسۡتَقَرّٖ لَّهَاۚ ذَٰلِكَ تَقۡدِيرُ ٱلۡعَزِيزِ ٱلۡعَلِيمِ﴾ [يس: 38].

المجموعة الشمسية

تحدثنا في الفقرات السابقة عن الأرض والقمر والشمس. والآن نعرِض بإيجاز شديد لبقية مكونات المجموعة الشمسية، وهي الكواكب الباقية، وهي ثمانية كواكب تدور حول الشمس مع أقمارها. وهي كما يلي:

عطارد

وهو أقرب الكواكب إلى الشمس وأصغرها. يدور هذا الكوكب حول الشمس في مدة قدرها 88 يوماً تقريباً في مدار بيضويّ متوسط بعده عن الشمس حوالي 58 مليوم كيلومتر. ويبلغ قطر الكوكب 4880 كيلومتراً. أما كتلته فتبلغ أكثر قليلاً من 5٪ من كتلة الأرض.

يدور كوكب عطارد حول نفسه في مدة قدرها 88 يوماً نسبة إلى الشمس، ولذلك فإن له سطحاً مظلماً وآخر مضيئاً. ويعتقد العلماء أن هذا الكوكب ليس له غلاف سميك غازي إلاّ أن معالم سطحه تشابه كثيراً سطح القمر.

الزهرة

وهي الكوكب الثاني في الأسرة الشمسية. وتبعد عن الشمس في المتوسط مسافة تزيد قليلاً على (108) مليون كيلومتر. ومدارها حول الشمس شبه دائريّ..

تبلغ كتلة الزهرة حوالي 81٪ من كتلة الأرض وقطرها حوالي 91٪ من قطر الأرض.

للزهرة حركة محورية مدتها 243 يوماً وحركة مدارية حول الشمس مدتها 224 يوماً أرضياً نسبة إلى نجم ثابت..

أمّا جوّ الزهرة فإنه يتألف على الأغلب من غاز ثاني أوكسيد الكربون وقليل من الأوكسجين وبخار الماء.

أمّا درجة حرارة السطح فهي ما بين 420 ـ 520 درجة مئوية. وليس للزهرة مجال مغناطيسي، ولذلك فإن البروتونات والشحنات التي تصله تتحول إلى غاز هيدروجين. .

المريخ

وهو الكوكب الرابع وفق ترتيب المسافة عن الشمس، ومداره يلي مدار الأرض. يبلغ قطره حوالي 53٪ من قطر الأرض، وكتلته حوالي 11٪ من كتلة الأرض.

يدور المريخ حول نفسه خلال 24 ساعة و37 دقيقة، ويدور حول الشمس خلال 686 يوماً. ومتوسط بعده عن الشمس (228) مليون كيلومتر.

للمريخ جوّ مثلما للأرض وللزهرة، لكنه يمتدّ فقط إلى مسافة 100 كيلومتر تقريباً. ويتألف بشكل أساسي من ثاني أوكسيد الكربون.

للمريخ قمران هما فوبوس وديموس. يدور الأول حوله ثلاث مرات في اليوم الواحد. أمّا الثاني فإن مدة دورته بحدود (30) ساعة. وكلا القمرين صغير جداً إذ يبلغ قطر الأول (13) كيلومتراً وقطر الثاني (8) كيلومترات فقط.

مجموعة الكويكبات

وهي أجرام صغيرة تتراوح أقطارها ما بين 1كيلومتر إلى 760 كيلومتر. توجد بعدد هائل جداً ما بين المريخ والمشتري ويقدر عددها بعشرة آلف جرم. ومجموع كتلتها لا يزيد على جزء بالألف من كتلة الأرض. وهنالك عدة نظريات حول أصل هذه الكويكبات منها أنها كانت كوكباً اصطدم مع كوكب المشتري في مرحلة تكوينه، فآل أمره إلى هذا التمزق الشنيع.

المشتري

وهو أكبر كواكب الأسرة الشمسية فهو أكبر من الأرض حجماً بـ(1319) مرة، وكتلته أكبر من كتلة الأرض 318 مرة. يبعد كوكب المشتري

عن الشمس مسافة (778) مليون كيلومتر، وتبلغ مدة دورته حولها 12 سنة أرضية تقريباً. أمّا زمن دورته حول نفسه فتبلغ حوالي عشر ساعات.

يتألف جوّ المشتري على الأغلب من غازي الأمونيا والميتان ونظراً لأن درجة الحرارة على هذا الكوكب تبلغ (138) درجة تحت الصفر فإن الأمونيا تكون متجمدة. وتتألف الطبقة السفلى من جوّ المشتري من الهيدروجين السائل.. أما باطن الكوكب فيعتقد أنه يتألف من الهيدروجين المتجمد. وعلى هذا الأساس توقع البعض أن يتحول المشتري يوماً ما إلى نجم صغير حالما تبدأ عمليات الاندماج النووي للهيدروجين وعندئذٍ سيكون شمساً أخرىٰ!!

للمشتري أربعة عشرة قمراً، أربعة منها كبيرة، ويمكن مشاهدتها بالمناظير المبسطة، والعشرة الأخرىٰ صغيرة يصعب رصدها حتى بالمناظير الكبيرة.

زحل

هو الكوكب السادس، والعملاق الثاني في المجموعة الشمسية يتميز بحلقاته الملونة اللامعة. ويبلغ حجمه 743 مرة حجم الأرض. وكتلته 95 مرة بقدر كتلة الأرض..

يدور هذا الكوكب حول الشمس في مدة قدرها 29 سنة و166 يوماً، ويبلغ متوسط بعده عنها حوالي (1427) مليون كيلومتر.

أما جوّ هذا الكوكب فيماثل جوّ المشتري، إذ يتألف من الأمونيا والميتان أيضاً. أمّا الحلقات الدائرة حول الكوكب فيعتقد أنها تتألف من قطع من الأمونيا المتجمدة.

لكوكب زحل عشرة أقمار، تتفاوت في كتلها وأحجامها، وآخرها تمّ اكتشافه عام 1966م.

أورانوس

وهو الكوكب السابع في الأسرة الشمسية، وحجمه يبلغ حوالي 47 ضعفاً لحجم الأرض. أما كتلته فتبلغ 14,5 ضعفاً لكتلة الأرض. يدور

حول نفسه باتجاه معاكس لدوران بقية الكواكب (أي من الشرق إلى الغرب) عدا الزهرة التي تدور أيضاً من الشرق إلى الغرب. وتستغرق مدة دورانه حول نفسه حوالي عشر ساعات و49 دقيقة. ويدور حول الشمس في مدة قدرها 84 سنة و4 أيام. وذلك لأنه يبعد عن الشمس مسافة متوسطها (2889) مليون كيلومتر.

يتألف جوّ هذا الكوكب أيضاً من الأمونيا والميتان كما هو الحال مع المشتري وزحل.

لكوكب أورانوس خمسة أقمار غير متفاوتة كثيراً في الحجم، إذ يبلغ قطر أصغرها ربع قطر أكبرها تقريباً.

نبتون

وهو الكوكب الثامن في سلسلة الكواكب السيّارة.

وتعدّ قصة اكتشاف هذا الكوكب من أروع قصص تاريخ العلم ومدعاة للفخر، وانتصاراً واضحاً للتنبؤ العلمي.. فقد كان عدد من الراصدين خلال القرن الماضي قد لاحظوا اضطرابات في مطالع كوكب أورانوس مما أوقعهم في حيرة كبيرة، ومن أشهرهم الباحث الرياضي بوفارد الذي كان مهتماً في تتبع حركات هذا الكوكب ومعنياً بتثبيت مواقعه الدقيقة في جداول خاصّة كان قد أعدها لهذا الغرض. وقد لاحظ بوفارد خلال إرصاداته الطويلة وجود اختلافات بين إرصاداته القديمة وإرصاداته الجديدة، مما حمله على الارتياب والتشكك، وأخيراً افترض أحد أمرين: إما الطعن بجداوله الدقيقة، أو الطعن بإرصاداته القديمة.. لكنه بعد حوار مع الرياضيّ بسد اقترح أن تكون هذه الاختلافات ناشئة عن وجود جرم خارج مدار أورانوس يؤثر عليه بجاذبية، ويسبب له هذا الاضطراب. وقد دعم هذا الاقتراح انضمام الراصد الألماني الهر نيقولاي مدير مرصد مانهيم إذ وجد هو الآخر من حساب كان قد أجراه على حركة مذنب هالي عام 1835م أن هنالك فروقاً حسابية تحصل بين إرصاده والإرصادات القديمة لهذا المذنب، فعزاها أيضاً إلى وجود جرم لا بد من وجوده وراء الكوكب أورانوس يعمل على هذا الاضطراب.

وفي إنكلترا أيضاً كان هذا الموضوع يقلق القسيس هسي أحد هواة علم الفلك والباحثين فيه، فكتب تقريراً إلى السير جورج آري مدير مرصد كرينج، مستعرضاً افتراض وجود الكوكب المجهول، وملتمساً إياه أن يعهد الأمر إلى أحد الرياضيين لتعيين موقع الجرم الجديد. .

وفي نفس الوقت تقريباً أعلنت الجمعية الملكية للعلوم في غروتنجن عام 1843م أنها ستمنح جائزة ثمينة لكل من يستطيع أن يقدم تعليلاً كافياً لحركات أورانوس المضطربة، وكان موعد نهاية المسابقة شهر أيلول 1846م. فزاد هذا التشجيع من اهتمام علماء الفلك والرياضيات لدراسة هذه المعضلة، وفي أوج هذه الحملة دخل الميدان أحد طلبة الرياضيات في جامعة كامبردج وهو جون كوتش أدمز، الذي كان يجري دراساته العليا، فأكبّ هذا الشاب على هذه المعضلة الرياضية الدقيقة لمدة عامين أعلن بعدها بكل عزم وتأكيد أن هذا الاضطراب لا يمكن تعليله إلاّ بفرض وجود جرم خارج مدار أورانوس. واستطاع من خلال معادلاته وحسابات تقدير كتلة الجرم، وتعيين مداره، وتقدير موقعه في السماء. وأعد بذلك رسالة أرسلها أستاذه جيمس جالس مدير مرصد جامعة كامبردج في أيلول 1845م إلى مدير مرصد كرينج السير جون آري. . ولكن شاءت الظروف أن يتأخر اطلاع آري على هذه الرسالة المهمة مدة سنة تقريباً!. ورغم زيارات آدمز إلى المرصد المذكور فإنه لم يفلح للالتقاء بمديره.

بذات الوقت الذي كان آدمز يبحث المعضلة كان الباحث الفرنسي ليفربيه يبحث الموضوع، وتوصل عام 1946م إلى نفس النتائج التي توصل إليها آدمز. . فقامت الأكاديمية الفرنسية بنشر توصلاته في تموز 1846م، وحين علم آري بالأمر راجع تقرير آدمز، فعرف قيمته، وراح يلتمس الوسائل الفعالة لرصد هذا الجرم الجديد. . ولما لم يكن مرصد كرينج مؤهَلاً لهذه المهمة كلف آري في الحال الأستاذ جالس أن يباشر بالمهمة في مرصد كامبردج، وزوّده بمساعد له مع برنامج كامل للإرصاد. ونظراً لعدم توفر خرائط نجمية مقبولة في حينها، فقد استغرق عمل جالس وقتاً طويلاً. .

ولما استبطأ ليفربيه الفرنسي ردّ فعل آري على تقريره المنشور أرسل

بنسخة منه إلى المساعد الأول في مرصد برلين الهر كيل والتمس منه إجراء التحرّي عن الكوكب المجهول، فوصلت الرسالة مع التقرير يوم 23 أيلول 1846م. وفي نفس اليوم باشر كيل عملية الرصد وقد حالفه الحظ بالعثور على الكوكب المجهول في الليلة نفسها (23 أيلول 1846م).

لقد أثبت جالس أنه كان قد رصد هذا الكوكب مرتين في 4 و12 آب من ذلك العام، لكنه لم يتمكن من تشخيصه.. ومع ذلك سجّل فخر هذا الاكتشاف لكلا الشابين آدمز البريطاني وليفربيه الفرنسي على السواء، وسمي هذا الكوكب الجديد باسم إله الحرب اليوناني (نبتون).

لقد سردنا هذه القصة هنا كدلالة عملية على قيمة العلم والتنبؤ العلمي. كما سردناها أيضاً كدلالة على أن العمل والمثابرة لا بد أن يوصل إلى النتيجة.. وسردناها أيضاً لكي نتفكر في معنى دعم العلم والمعرفة العلمية.. فلولا الدّعم المقدم لهذه المراصد ما كانت قد توصلت إلى ما توصلت إليه.. والحدث كله حصل في النصف الأول من القرن الماضي في أوربا...

يبعد نبتون عن الشمس حوالي 4496 مليون كيلومتر، وتبلغ مدة دورته حولها 164 سنة و289 يوماً.

كتلة هذا الكوكب حوالي 17,25 مرة كتلة الأرض ويبلغ حجمه 53,7 مرة حجم الأرض.

لهذا الكوكب قمران: الأول تمّ رصده بعد سبعة عشر يوماً من اكتشاف الكوكب نفسه.. أما القمر الثاني فقد تم اكتشافه بعد ذلك بأكثر من مئة سنة، أي عام 1949م.

بلوتو

وهو الكوكب التاسع في الأسرة الشمسية. وأبعد سيار عن الشمس. وقصة اكتشافه مماثلة لقصة اكتشاف نبتون تماماً فقد تمّ توقع وجود هذا الكوكب بعد دراسة الاضطرابات الحاصلة في مدار أورانوس مجدّداً.. وتمّ اكتشافه عام 1930م إرصادياً بعد دراسة الصور الفوتوغرافية للموقع الذي تمّ تحديده من قبل الباحثين نظرياً..

يبعد بلوتو عن الشمس مسافة قدرها 5910 مليون كيلومتر، ومداره حولها يتداخل مع مدار نبتون لأنه ذو استطالة كبيرة. أما دورته المحورية حول نفسه فتستغرق 6,39 يوم. تبلغ كتلته حوالي 11٪ من كتلة الأرض فقط.. أما حجمه فحوالي ربع حجم الأرض.

جوّ هذا الكوكب وطبيعته مماثلة لجوّ وطبيعة المريخ.. إذ يتوفر فيه الميتان والأمونيا بكميات كبيرة..

المعلومات المتوفرة عن هذا الكوكب لا زالت غير دقيقة نظراً لبعده وضآلته.. وستقدِّم برامج الاستكشاف الفضائية مستقبلاً قدراً أكبر من المعلومات.

الكوكب العاشر

ما قدمناه في الصفحات السابقة معلومات أساسية وهامة عن الكواكب التسعة المعروفة.. وهي التي تؤلف السيارات المكتشفة حول الشمس. إلا أنّ الحسابات الدقيقة لمدارات الكواكب البعيدة تشير إلى وجود اضطرابات لا زالت غير محسومة في مداراتها.. مما جعل العلماء مؤخراً يعتقدون بوجود تأثيرات جذبيّة لأجرام أخرى خلف كوكب بلوتو البعيد.. ولكن لا يشترط أن تكون هذه التأثيرات هي من كوكب عاشر بالضرورة، بل قد يكون هنالك ثقب أسود (نجم متكوِّر) في مكان بعيد نسبيّاً ولا يرىٰ بأي نوع من الإرصادات.. وفي كل الأحوال فإنّ البحث الدائب والمستمرّ سيكشف مستقبلاً عن أسباب الاضطرابات الدقيقة إن شاء الله.

المذنبات

وهذه هي أجسام تنتسب أيضاً إلى المجموعة الشمسية، وكان المعتقد قديماً أنها جزء من الظواهر الجوية للأرض، إلا أن الإرصادات الفلكية الصحيحة منذ القرن السادس عشر أثبتت أنها أجرام سماوية تتحرك في مدارات حول الشمس حالها حال الكواكب السيّارة.

وكان أول مُذَنّب دُرس دراسة علمية هو المسمىٰ مذنَّب هالي الذي تم رصده عام 1682.. فقام أدموند هالي بدراسته، وحساب مداره، ومدة

حركته، مستعيناً بمعلومات إسحٰق نيوتن الذي عاصره.. وقد توقع هالي عودة ظهور هذا المذنَّب في سماء الأرض ليرىٰ بالعين المجردة عام 1759م. وبالفعل عاد للظهور عام 1758 لكن هالي كان قد توفي قبل ذلك في العام 1742م، فلم ينعم بمشاهدته.

وتضم المجموعة الشمسية آلاف المذنبات المختلفة في أحجامها وكتلها ومداراتها اختلافاً كبيراً..

ومادة المذنبات خفيفة جداً.. فهي على الأغلب مؤلفة من كتلة صغيرة تدعىٰ النواة، وتشكل رأس المذنَّب. ورغم أن حجم الرأس يزيد على حجم الأرض أضعافاً كثيرة إلاّ أنّ كتلته قد تكون جزءاً بالمليون من كتلة الأرض.. وبصورة عامة يتألف المذنَّب من رأس وذنب.. ويمتد الذنب مسافة ملايين الكيلومترات، وأثناء حركة المذنب يتجه الذنب بالاتجاه المعاكس للشمس دائماً بسبب ضغط الرياح الشمسية..

وعند اقتراب المذنَّبات من الكواكب الكبيرة، فإنها يمكن أن تقبض من قبل هذه الكواكب فتسقط عليها كما حصل لمذنب شوميكر الذي سقط على كوكب المشتري عام 1994م، وتمّ تصوير عملية السقوط بدقة مذهلة. وقد تفلت المذنبات من النظام الشمسي فتذهب إلى غير رجعة في الفضاء الفسيح.. كما قد يحصل أن تظهر مذنبات جديدة، وكل عام يكتشف عدد من المذنبات الجديدة.

اعتقد الناس قديماً أن للمذنبات تأثيراً كبيراً في حياة الناس، وارتبط ظهور مذنب كبير في سماء الأرض دائماً بالشؤم، ويعتبر ذلك نذيراً باشتعال الحروب والدمار، أو ظهور الأمراض والويلات.. وقد حفظت القصص والروايات بعضاً من هذه النبوءات المشؤومة.. إلا أن دراسة التأثير الفيزيائي لهذه المذنبات على الأرض والناس المقيمين على سطحها لا تؤشر حتى الآن وجود أي من هذه التأثيرات. وقد يكون الناس قديماً قد اعتقدوا ذلك بسبب الشكل الغريب والمميز للمذنب ذي الذيل الطويل.. وكأنه شواظ من نار.. فصاروا يخافونه.. دون أن يعلموا أن كتلته ضئيلة لا تؤثر كثيراً في الأرض أو في سكانها..

وقد يحصل اصطدام للمذنبات بالأرض دون أن نشعر بذلك، إذ قد تمر الأرض من خلال ذنب المذنب، وهذا ما حصل في حزيران عام 1861م، وما حصل في (19) أيار عام 1910م. . ولم يحدث شيء يستحق الذكر نظراً لأن كثافة المادة في ذيل المذنب قليلة جداً. .

أما إذا حصل اصطدام مباشر مع رأس المذنب، فإن من المتوقع أن يحصل دمار محليّ في المنطقة التي يسقط فيها المذنب، إلا أن احتمالية سقوط المذنب في المحيطات هي الأكثر لاتساعها بالنسبة إلى اليابسة. وقد يحصل صوت انفجار شديد أثناء مرور المذنب بالغلاف الغازي للأرض بُعيد اصطدامه بالأرض. . وكل هذا احتمال ضعيف جداً. .

ولعل الخوف من سقوط الشهب والنيازك الكبيرة أكثر احتمالاً من سقوط المذنبات، كما أنه أكثر تخريباً ودماراً، نظراً لأن كثافة الشهب والنيازك كبيرة وذات أثر فعال تؤديه طاقة سقوطها على الأرض. . وهذا ما سنتعرض له في الفقرة التالية. .

الشهب والنيازك

النيازك هي كتل سماوية تتفاوت في الحجم ما بين الحبة الصغيرة كحبة الرمل، والحجر الضخم الذي قد يبلغ وزنه عشرات الآلاف من الأطنان. . وعند تساقط هذه الكتل إلى الأرض فلا بد من مرورها بالغلاف الغازي، واحتكاكها بطبقات الهواء، مما يؤدي إلى سخونتها واحتراقها بسبب سرعتها العالية، فتظهر على هيئة خط أو جملة خطوط لامعة منيرة في سماء الليل تبهر الأنظار. وهذا المنظر الضوئي يسمىٰ شهاباً. . وقد يحترق الجسم الساقط كلياً، فلا يصل منه شيء إلى الأرض، وقد يتبقىٰ منه شيء يسقط على الأرض ويرتطم بها، ويسمىٰ عندئذٍ نيزكاً.

ويدخل الغلاف الجوّي من هذه الأجرام يومياً عدة ملايين من الأطنان يحترق معظمها فيه ونادراً ما تصل بقاياها إلى الأرض. .

وقد تنفجر الأجرام الداخلة إلى الغلاف الجوّي بسبب تفاوت درجة الحرارة بين سطحها الذي يحتكّ معه وباطنها، وبالتالي يتفكك الجرم أشلاءً متعددة. .

ومن أشهر النيازك التي تركت أثرها على سطح الأرض ذلك النيزك الذي سقط على أريزونا الأمريكية قبل خمسة آلاف عام، فأحدث في الأرض منخفضاً كبيراً بلغ قطره 1260 متراً وعمقه 175 متراً. وقد تم تقدير كتلته بنحو (200) ألف طن. وفي عام 1908م سقط نيزك كبير على غابة في سيبريا، فأحدث سقوطه انفجاراً ودوياً عظيمين. وقد سمع صوت الانفجار من مسافة 600 ميل.. وامتد أثره إلى مسافة 150 ميلاً إذ أدىٰ إلى انهيار المنازل والإطاحة بالماشية والإنسان. كما أحدث اضطراباً في مياه الأنهار، مما أدىٰ إلى غرق المزارع، وأحرق جزءاً كبيراً من الغابة، إذ شوهدت نيرانها من مسافة 250 ميلاً.. وأتت على مساحة كبيرة منها.. وأحدث سقوطه 200 حفرة واسعة في تلك المنطقة. وقد تم تقدير كتلة النيزك بما لا يقل عن أربعين ألف طن.

وفي 12 شباط من عام 1947م سقط نيزك آخر شرق سيبريا. وكان سقوطه أثناء النهار، ورغم ذلك فقد وصف البعض ظاهرة السقوط، وكأن السماء صارت تمطر قطعاً من الحديد المضيء بلغ عددها أكثر من عشرة آلاف قطعة. وتم تقدير كتلة هذا النيزك بما لا يقل عن 70 طناً.

وفي عام 1946م دمر نيزك كبير قرًى بكاملها في جبال كينيا بإفريقيا، وبلغت مساحة الأرض التي أحدث فيها الأضرار حوالي 2000 ميل مربع.

أما النيازك الصغيرة فكثيرة جداً، وقد شوهدت آثارها، واكتشفت بقاياها في العديد من البلدان، فهي تسقط في الغالب على هيئة كرات نارية بعضها أشبه بجلمود من الحجر والحديد يغوص في باطن الأرض، والبعض الآخر يتحطم أثناء سقوطه إلى عدة آلاف من القطع تتناثر على مسافات واسعة من الأرض.

النيازك والشهب في القرآن

لقد عبر القرآن الكريم عن النيازك بلفظ (كِسَفْ)، فقال تعالى:

﴿إِن نَّشَأْ نَخْسِفْ بِهِمُ ٱلْأَرْضَ أَوْ نُسْقِطْ عَلَيْهِمْ كِسَفًا مِّنَ ٱلسَّمَآءِ﴾ [سبأ: 9].

وقال في الإسراء:

﴿أَوْ تُسْقِطَ ٱلسَّمَآءَ كَمَا زَعَمْتَ عَلَيْنَا كِسَفًا﴾ [الإسراء: 92].

فهذه الكسف هي النيازك التي تسقط على الأرض، والله تعالى قادر على أن يفعل ما يشاء، ولا أحد يعلم بما يريده.

أمّا بشأن الشهب فقد أشار إليها القرآن في محضر حديثه عن الجنّ، فقال تعالى:

﴿إِلَّا مَنِ ٱسْتَرَقَ ٱلسَّمْعَ فَأَتْبَعَهُۥ شِهَابٌ مُّبِينٌ﴾ [الحجر: 18].

وقال: ﴿إِلَّا مَنْ خَطِفَ ٱلْخَطْفَةَ فَأَتْبَعَهُۥ شِهَابٌ ثَاقِبٌ﴾ [الصافات: 10].

وقال عز من قائل على لسان الجنّ:

﴿وَأَنَّا لَمَسْنَا ٱلسَّمَآءَ فَوَجَدْنَٰهَا مُلِئَتْ حَرَسًا شَدِيدًا وَشُهُبًا﴾ [الجن: 8].

وسنأتي على بيان هذه المسائل في فصل قادم إن شاء الله.

أصل النظام الشمسي

قدمنا فيما سبق عرضاً موجزاً لمكونات النظام الشمسي. والآن نتعرض إلى أوليات نشوء هذا النظام بشكل موجز ومختصر..

توجد أكثر من نظرية لتفسير نشأة النظام الشمسي كل منها تجد أدلتها في مجموعة من الخواصّ الفيزيائية والكيميائية لهذا النظام. ولكن أفضل النظريات المتيسرة حالياً هي تلك التي تقول إن الشمس تكونت نتيجة تكاثف لغيمة سديمية كبيرة كانت تحتل جزءاً كبيراً من الفضاء داخل المجرّة. وبنتيجة التكاثف تكونت نواة النظام الشمسي ممثلة بالشمس التي صارت تدور بسرعة كبيرة جداً تقدر ما بين 100 ـ 1000 كيلومتر في الثانية.

وبسبب القوة الطاردة التي تولدت أثناء هذا الدوران السريع. حدث تفلطح قرصيّ في الخط الاستوائي لكرة الشمس، وجعل جزءاً من مادة الشمس تمتد في الأفق بذات الوقت الذي حصل فيه هبوط في سرعة دوران الشمس، وتقليل زخمها الزاوي (الاندفاع الحركي الدوراني).. ثم

حصل أن انفصلت مادة القرص، وابتعدت عن الشمس، وتكاثفت أجزاء منها، فيما هربت كمية كبيرة من هذه المادة بعيداً في الفضاء الخارجي.. وكان من نتاج هذه التكاثفات تولد الكواكب السيارة..

وفي هذه النظرية التي اقترحها فرد هويل الكثير من التفاصيل التي تحاول الإجابة على أسئلة ومعضلات ظاهرة في تكوين النظام، وتوزع الكتل الداخلية (الكواكب القريبة من الشمس)، والكتل الخارجية (الكواكب البعيدة عن الشمس).. كما تحاول هذه النظرية تفسير السرعة البطيئة التي تدور بها الشمس حول نفسها.. إلى غير ذلك من تفاصيل تكوين النظام الشمسي..

وبصورة عامة يمكن أن تكون هذه النظرية مقبولة إلا أنها بالتأكيد لا تستطيع حلّ جميع المعضلات التفصيلية في نشأة النظام الشمسي، وهذا هو حال العلم الاستنباطي..

يقول تعالى: ﴿مَّآ أَشۡهَدتُّهُمۡ خَلۡقَ ٱلسَّمَٰوَٰتِ وَٱلۡأَرۡضِ وَلَا خَلۡقَ أَنفُسِهِمۡ﴾ [الكهف: 51].

مصير النظام الشمسي وقيام الساعة

يقدر عمر النظام الشمسي حالياً بخمسة آلاف مليون سنة.. وبموجب التقديرات الإرصادية لمكوّنات الشمس فإنها ستستمر في الاتقاد لخمسة آلاف مليون سنة أخرىٰ قبل أن تحصل عملية التكوير التي تحدثنا عنها في فقرة سابقة.

ويمكن القول إن هنالك احتمالين أساسيين لمصير النظام الشمسي هما:

الاحتمال الأول: هو المصير المحتوم الذي تؤول به الشمس إلى قزم أبيض.. وأثناء ذلك تصير الشمس عملاقًا أحمر، إذ تنتفخ انتفاخاً هائلاً تبتلع معه الكواكب الثلاثة الأولى: عطارد والزهرة والأرض قبل أن تنكمش إلى حالة القزم الأبيض.. وستؤدي هذه العملية إلى الإخلال بمدارات

الكواكب كلها، إذ تنصهر مادة الكواكب المبتلعة، وتتفاوت القوى الجذبية المؤثرة على الكواكب الأخرىٰ.. فيفلت بعضها، وقد يتصادم بعضها الآخر ببعضه أو مع أقماره.. وبذلك ينتهي النظام الشمسي..

الاحتمال الثاني: وهو حدث مفاجئ يحصل للنظام الشمسي يؤدي إلى تخلخله تماماً، وخروج الكواكب السيارة عن مداراتها بسبب اضطراب المجال الجذبي.. فالمجال الجذبي هو القوة الرئيسية المهيمنة في النظام الشمسي، وبموجب سيطرته يستقر هذا النظام. لذلك فإن حصل أن مر جسم ذو كتلة كبيرة بالقرب من حافات النظام الشمسي الخارجية أو من خلال مدىٰ مدارات الكواكب، فإن مثل هذا الجسم سيؤدي إلى اضطراب النظام كله..

قد يقول البعض إن مثل هذا الحدث غير متوقع لأن حركة النجوم الكبيرة في الفضاء مرصودة، وإن وصول نجم مفاجئ إلى نطاق النظام الشمسي مستبعد بسبب المراقبة المستمرة من قبل المراصد العالمية للسماء. إلاّ أن هنالك نجوماً متكوِّرة لا ترىٰ بأي نوع من المراصد، بصرية كانت أم راديوية. وهذه هي الثقوب السوداء، إذ لا تصدر عن هذه الأجسام أية إشعاعات رغم شدة مجالاتها الجذبية.. وهي في العادة أجسام تحمل كتلاً هائلة، ولها مجال جذبي شديد جداً يتفاوت بين نقطة وأخرىٰ بحسب المسافة عن مركز الكتلة تفاوتاً شديداً، مما قد يحقق مفاجأة فلكية للنظام الشمسي وللمراصد الفلكية التي على الأرض.. هذه المفاجأة يمكن أن تكون اقتناص أحد الكواكب الكبيرة والإخلال بالتالي بالنظام المتوازن، مما يؤدّي إلى تصادم الكواكب وتدميرها.. هكذا وبسرعة خاطفة يمكن أن ينتهي النظام الشمسي..

إننا لا نرجح أي الاحتمالين لأن في ذلك تخميناً كبيراً.. وهذه المسألة تتعلق كما هو واضح بالساعة والقيامة الكبرىٰ، إذ إن نهاية الجنس البشري على الأرض هي الموعد المقصود بالقيامة الكبرىٰ.. وعندها تبدل الأرض غير الأرض، والسَّمٰوات، ويبعث الله من في القبور، يخرجون من الأجداث سراعاً لتلقي حسابهم أمام العزيز الحكيم في عالم آخر مختلف

تماماً عن عالمنا هذا.. ولا نقول إن الاحتمال الثاني هو الأرجح بسبب كونه يحمل عنصر المفاجأة مستدلين بما ورد في الذكر الحكيم..

﴿وَمَآ أَمۡرُ ٱلسَّاعَةِ إِلَّا كَلَمۡحِ ٱلۡبَصَرِ أَوۡ هُوَ أَقۡرَبُۚ﴾ [النحل: 77].

لأن قيام الساعة ليس حالة مقصورة على الناس الذين يعيشون على الأرض وقت قيامها، بل هو قيامة عامة لمن هو حيّ لحظتها، ومن هو ميت قبل آلاف أو عشرات الآلاف من السنين.. والموتىٰ يبعثهم الله فجأة عند قيام الساعة. ولما كانوا لا يعلمون شيئاً عن أمرها منذ أن ماتوا، فإنها ستكون مفاجأة لهم، خاصة وأن حياتهم في عالم الروح (عالم البرزخ) التي يقضونها منذ لحظة الموت حتى قيام الساعة لا تمثل زمناً محسوساً بالنسبة للميت رغم مرور آلاف أو ملايين السنين على الأرض. لذلك على الإنسان أن يعلم أن ساعة موته هي الساعة أو تكاد، وهذا ما سنأتي على بيانه عند مناقشتنا للزمان.. لذلك فإن قولنا إن الساعة تأتي بغتة لا يعني أن هذه المباغتة مقتصرة على الأحياء وقتها، بل هي بغتة للأموات أيضاً.

وإزاء الواقع العلمي عن مصير النظام الشمسي وخبر الوحي المبلغ إلينا عن طريق الرسول الكريم ﷺ لا نملك إلاّ أن نقول إن مصير النظام الشمسي وقيام الساعة هو من علم الغيب، وسيبقىٰ كذلك مهما تقدم العلم. فالمفاجآت يمكن أن تحصل أي وقت طالما أن علم الإنسان قاصر عن الإحاطة اليقينية التامة بالمعرفة.. وطالما أن الوحي يخبرنا أن علم اليقين هو عند الله وأنه أحاط بكل شيء علماً..

﴿وَلَا يُحِيطُونَ بِشَيۡءٖ مِّنۡ عِلۡمِهِۦٓ إِلَّا بِمَا شَآءَۚ﴾ [البقرة: 255].

فإلىٰ الله يردّ علم الساعة:

﴿إِلَيۡهِ يُرَدُّ عِلۡمُ ٱلسَّاعَةِۚ﴾ [فصلت: 47].

﴿وَمَا يُدۡرِيكَ لَعَلَّ ٱلسَّاعَةَ قَرِيبٞ﴾ [الشورى: 17].

وأخيراً أقول: ليلة كنت أنوي كتابة هذه الفقرة (مصير النظام الشمسي وقيام الساعة) جاءني هاتف روحاني فجراً يذكّرني بالآيات:

﴿يَسْأَلُونَكَ عَنِ السَّاعَةِ أَيَّانَ مُرْسَاهَا ﴿٤٢﴾ فِيمَ أَنتَ مِن ذِكْرَاهَا ﴿٤٣﴾ إِلَىٰ رَبِّكَ مُنتَهَاهَا﴾ [النازعات: 42 ـ 44].

النجوم

إن النجوم على أنواع مختلفة، وهي برغم ظهورها للعين نقاطاً لامعة في السماء، إلا أنّها شموس مثل شمسنا، وتظهر هكذا لبعدها عنّا، حيث إن أقرب نجم إلينا يبعد مسافة تزيد على 4 سنوات ضوئية.. وهو نجم الشعرىٰ.. ولبعض النجوم كتلة تقلّ عن كتلة الشمس، ولبعضها الآخر كتلة تزيد بمئة ضعف وأكثر على كتلة الشمس.. ولها تركيب كيمياوي مختلف من نجم لآخر، ودرجات حرارة مختلفة، وألوان مختلفة، وأحجام مختلفة أيضاً.. ورغم أن النظر في النجوم يبدو محيراً أول الأمر إلاّ أنها تساعد في فهم وتفسير العديد من المسائل المتعلقة بالكون إجمالاً. ومن هذه الأسئلة مثلاً كيف يتغير سطوع النجم وحجمه حين يشيخ؟ ثم لماذا تنفجر بعض النجوم؟ وهل تموت النجوم؟

لو راقبنا الشمس على مدى بضع عشرات من السنين فإننا لا نرىٰ أي تغير في حالتها.. ذلك لأن التغيرات التي تحصل فيها تأخذ زمناً طويلاً جداً لكي تصبح ملحوظة.. كيف نستطيع إذن أن نعرف مصير الشمس. وكيف استطاع تحديد كل تلك التفاصيل التي تتعلق بتطورها وما ستؤول إليه مما تحدثنا عنه في هذا الفصل؟

لتوضيح ذلك نقول إننا لو أردنا دراسة تطور الإنسان منذ ولادته حتى وفاته، فإننا قد نحتاج إلى مراقب يتفرغ لبضع عشرات من السنين لمراقبة نمو وتطور إنسان واحد على الأقل منذ ولادته وحتى مماته.. ولكن بدلاً أن نقضي كل هذا الوقت الطويل في مراقبة إنسان واحد، فإننا يمكن أيضاً أن ننظر إلى مجموعة من البشر في أعمار مختلفة تغطي فترات أعمار الناس لنستنتج منها صور وأشكال وحالات تطور جنس الإنسان منذ ولادته وحتى مماته دونما حاجة إلى مرافقة إنسان بعينه لدورة حياة كاملة.

هكذا الحال مع النجوم أيضاً، فالفلكيون يراقبون نجوماً ذوات أعمار مختلفة، فالسماء مملوءة بالنجوم في أعمار مختلفة، وبدراسة خواصّها

يتمكنون من وضع نظرية متكاملة عن التطور النجومي. ومن خلال هذه النظرية نستطيع الإجابة على سؤالنا عن مصير الشمس..

تصنيف النجوم

إن الدارس لحالات تطور الإنسان من خلال النظر في حالات مجموعة متباينة من الناس سوف يحاول أولاً تصنيف تلك المجموعة التي يدرسها حسب خواصّهم الفيزيائية كالطول والوزن واللون... إلخ، ومن ثم يحاول أن يبني تصوراً عن كيفية التغير في تلك الخصائص حسب العمر، فمثلاً يلاحظ زيادة الوزن، وزيادة الطول، وحجم الأعضاء كلما تقدم العمر.. ثم يلاحظ ظهور الشيب في الرأس في الأعمار المتقدمة.. ثم يلاحظ ضعف هذا الكائن وهزاله، وظهور التجاعيد على بشرته.. وفي هذا يقول تعالى

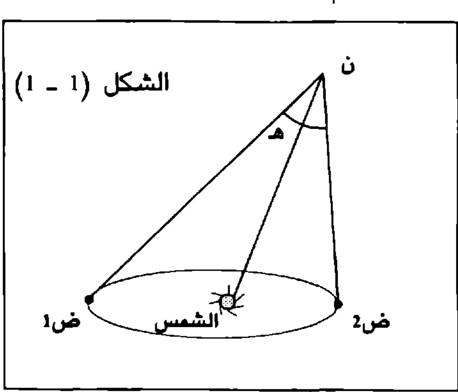
﴿ ٱللَّهُ ٱلَّذِى خَلَقَكُم مِّن ضَعْفٍ ثُمَّ جَعَلَ مِنۢ بَعْدِ ضَعْفٍ قُوَّةً ثُمَّ جَعَلَ مِنۢ بَعْدِ قُوَّةٍ ضَعْفًا وَشَيْبَةً يَخْلُقُ مَا يَشَآءُ وَهُوَ ٱلْعَلِيمُ ٱلْقَدِيرُ﴾ [الروم: 54].

والفلكي يقوم فعلياً بمثل هذه المراقبة من خلال النظر في حالات النجوم المختلفة الأعمار.. ومنها يستطيع تكوين نظريته عن تطورها.

ولكن كيف يقدر الفلكيون أبعاد النجوم؟

تقدير أبعاد النجوم

إن الطريقة المعتادة لقياس أبعاد النجوم تعتمد على مبدأ المنظور Parallax، والذي يعني تغير الاتجاه الظاهري للنجم منظوراً إليه من مواقع مختلفة على مدار الأرض حول الشمس. أي قياس ميل النجم على مستوى دوران الأرض حول الشمس. حيث يتم قياس الزاوية هـ (انظر الشكل 1 ـ 1) من خلال معرفة الميل في الموضع ض1 وفي ض2. ويدعىٰ



نصف الزاوية هـ «منظور النجم». فإذا كان مقدار منظور النجم ثانية قوسية واحدة، فإن بعده عنا يساوي فرسخاً Parsec واحداً. والفرسخ يساوي 3,3 سنة ضوئية. والسنة الضوئية هي المسافة التي يقطعها الضوء في سنة كاملة، وتساوي 9,5 مليون مليون كيلومتر. ولغرض المقارنة وإدراك أبعاد النجوم عنا نذكر أن بعد الشمس عن الأرض هو 149 مليون كيلومتر، ويعادل ذلك حوالي 8 دقائق ضوئية فقط.

ونظراً لاتساع المسافات بين النجوم، فقد اعتمد الفلكيون وحدات قياس كبيرة أخرىٰ كالكيلو فرسخ (أي 1000 فرسخ) والميجا فرسخ (أي مليون فرسخ)..

وليست طريقة المنظور صالحة لكل الحالات، ففي حالة النجوم البعيدة جدّاً تستخدم طريقة أخرىٰ يدخل فيها حساب القدر الضوئي الظاهري للنجم ويقارن مع مثيله الذي تعرف مسافته بالقياس المنظوري، ثم تستخدم طريقة القدر الضوئي للمقارنة، وإيجاد المسافة قانون التربيع العكسي الذي يقول: إن شدة الإضاءة المرصودة تتناسب عكسيّاً مع مربع المسافة عن المصدر.

خصائص النجوم

هنالك خمسة خصائص أساسية للنجوم يهتمّ بها الفلكيون لتشخيص حالة النجم، وهذه هي:

1 ـ **السطوع**: ومنه نعرف القدر الضوئي للنجم والذي هو مقياس لمقدار الطاقة التي يبعثها نجم في الثانية الواحدة.

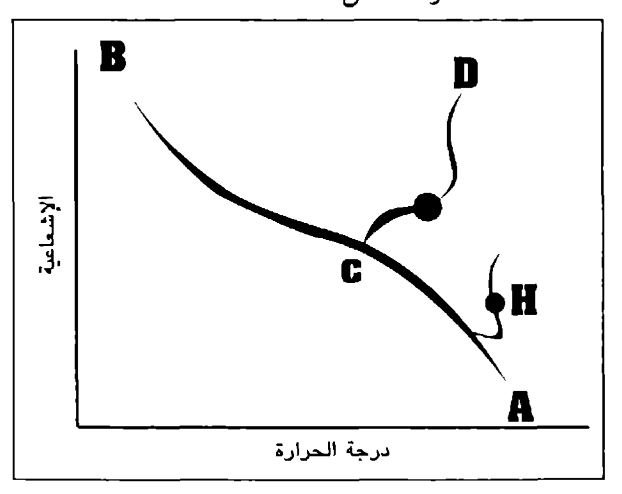
2 ـ **اللون**: ومنها نعرف درجة الحرارة، إذ إن هنالك علاقة معروفة بين تألق اللون ودرجة الحرارة للمواد المختلفة.

3 ـ **درجة الحرارة**: ومنها نعرف عمر النجم وكتلته.

4 ـ **الطيف**: ومنه يمكن معرفة العناصر المكونة للنجم.

5 ـ **الحجم**: ومنه نعرف كثافة النجم بعد معرفة كتلته. ويعتمد حجم النجم أيضاً على عمره.

لقد ابتدع الفلكيون أساليب وتقنيات عملية ونظرية لقياس الخصائص المذكورة أعلاه بهدف تصنيف النجوم ودراسة حالاتها، ولهذا الغرض وضع هيرتز سيرنك ورسل مخططاً يوضح العلاقة بين سطوع النجم ودرجة حرارته. وبموجب هذا المخطط تقع معظم النجوم على مساقه يدعىٰ «المساق العام» main sequence. (انظر الشكل 2 ـ 1).



(الشكل 2 ـ 1)
مخطط هيرتزبرغ ـ رسل

ولادة النجوم

لم تكن مسألة ولادة النجوم وتكوينها مفهومة حتى عهد قريب، وعلى الرغم من تقدّم المعرفة العلمية خلال الخمس والعشرين سنة الماضية إلاّ أنه لا زالت هنالك مشكلات غير محلولة في سياق تكوين النجوم. والمتفق عليه بين أغلب الفلكيين أن النجوم تتولد نتيجة تجمع هائل للدخان (غازات الهيليوم والهيدروجين) والغبار الكوني الذي يتوفر في المجرات.. إذ توجد في الفضاء بقع كبيرة من الهيدروجين في درجة حرارة واطئة بحدود 173 درجة تحت الصفر المئوي، ويشعر العلماء أن ذرات الدخان تجذب بعضها البعض الآخر فتصير إلى حالة كثيفة، وأثناء انضغاط هذه الغازات على بعضها ترتفع درجة الحرارة، وتتولد حالات نجومية بدائية Protostar. وكلما انضغطت أجزاء النجم على بعضها ازدادت درجة حرارته.. ويحصل خلال ذلك انهيار مادة النجم المجتمعة على بعضها خلال عملية التكوير (الانهيار الجذبي Gravitational Collapse)، فتتولد أثناء ذلك موجات صدمية طارقة Shock Waves (كالتي نسمعها عندما

تخترق الطائرات حاجز الصوت، ولكن بشدة هائلة جداً). . فتؤدي هذه الموجات الصدمية الطارقة إلى توليد ضغط داخلي في النجم يعاكس عملية انكماش النجم (استمرار عملية التكوير) حتىٰ يتمّ تعادل قوة الانكماش مع الضغط الداخلي للنجم، وبالتالي استقراره على حالة معينة. وخلال انكماش مادة النجم تتولد حرارة يتم إشعاعها إلى الخارج، وهكذا يولد نجم. .

﴿وَٱلسَّمَآءِ وَٱلطَّارِقِ ۝١ وَمَآ أَدْرَىٰكَ مَا ٱلطَّارِقُ ۝٢ ٱلنَّجْمُ ٱلثَّاقِبُ﴾ [الطارق: 1 ـ 3].

إن انكماش مادة النجم على بعضها تؤدي إلى زيادة السرعة الدورانية المحورية للنجم، وهذا مماثل تماماً لما يحصل في ألعاب التزلج على الجليد، حيث تزيد سرعة دوران اللاعب حول نفسه حالما يطبق ذراعيه على جسمه، وتقل سرعة الدوران عندما يفتح ذراعيه. وسبب ذلك هو قانون حفظ الزخم الزاوي. وكمية الزخم الزاوي تساوي كتلة الجسم مضروبة في سرعة. . . مضروبة في نصف القطر الدوراني. فعندما يزيد نصف القطر تقل السرعة، وعندما يقل نصف القطر تزيد السرعة، والكتلة ثابتة في جميع الأحوال.

وما يحصل للنجوم مماثل لهذه الحالة إلاّ أن العلم لا زال غير قادر على إيجاد السبب الكامن وراء صغر قيمة العزم الزاوي للنجوم المولودة، على حين أن حسابات هذه القيمة من الناحية النظرية تؤكد أن تكون أكبر كثيراً مما نعرفه إرصادياً.

إن النجوم تعاني في بداية ولادتها اضطرابات كثيرة تظهر على شكل تغيرات كبيرة في مقدار سطوعها ودرجات حرارتها. . ويتعلق ذلك بأحوال انتقال الطاقة داخلها. وهذه المسألة تخرج عن إطار هذا الكتاب وقصده، لذلك لن ندخل في تفاصيلها.

مصائر النجوم

تحدثنا في فقرة سابقة عن مصير الشمس، وقلنا إن الشمس والنجوم المماثلة لها في الكتلة، ستؤول إلى حالة القزم الأبيض. وفي هذه الحالة التي يكون عليها النجم تبقىٰ مكوناته المادية محافظة على خصوصيتها الذرية.

النجوم النيوترونية Neutron Stars

إذا كانت كتلة النجم أكبر من مرة ونصف كتلة الشمس فإن تكويره لن يتوقف عند حدود القزم الأبيض، وذلك لأن قوى التنافر الكهربائي لن تكون كافية لمقاومة قوىٰ التجاذب الكتلي. لذلك فإن عملية التكوير سوف تستمرّ، وبذلك تنسحق الذرات، فتتداخل مكوناتها مع بعضها البعض. ولما كانت الذرات مؤلفة بالأساس من نوىٰ تحتوي البروتونات الموجبة الشحنة والنيوترونات المتعادلة الشحنة، فإن انسحاق الذرات سيؤدي إلى تداخل الألكترونات مع البروتونات التي في نوىٰ الذرات لتتحول بذلك هذه البروتونات إلىٰ نيوترونات، وعندئذٍ لا يبقىٰ أية خصوصية للمادة، فلا تملك المادة الجديدة في هذه الحالة أية صفة كيمياوية، بل هي مادة نيوترونية صرفة، ويسمىٰ النجم في هذه الحالة «نجماً نيوترونياً» Neutron Star. وفيما تتقارب المادة النيوترونية من بعضها تتولد قوىٰ جديدة متنافرة أشد كثيراً من قوى التنافر الكهربائي. وهذه نوع من القوىٰ النووية التي تتولد بين النيوترونات المكونة للنجم، فتعمل هذه القوى الجديدة على وقف عملية التكوير، وعندئذٍ يصير النجم النيوتروني إلى حالة الاستقرار.

إن الشرط اللازم لتوازن النجم النيوتروني هو أن لا تزيد كتلته الأصلية عن ثلاث كتل شمسية. وإن كثافة المادة في النجم النيوتروني تزيد على مئة ألف طن لكل سنتيمتر مكعب! والنجوم النيوترونية لا تبعث إشعاعاً مرئيّاً، لذلك لا يمكن الكشف عنها بصورة مباشرة.

ولم يتمّ حتى الآن الكشف المباشر عن أيّ من النجوم النيوترونية، وذلك بسبب ضعف الإشعاعات الصادرة عنها، إلاّ أنّ المعتقد أن هذه النجوم يمكن أن تشكل نظماً ثنائية مع نجوم اعتيادية أخرىٰ تدور حولها، ومن خلال رصد مثل هذه النظم الثنائية يمكن تقدير وجود النجم النيوتروني.

تدعى حالة النجم الثنائي الذي يكون أحد أطرافه نجماً نيوترونياً «البلسارات Pulsar» إذ لوحظ منذ السبعينيات من هذا القرن وجود عدد كبير من النجوم المومضة التي تبعث بإشعاعات راديوية ذات تردد ثابت.

ولدى رصد حركات النجوم الومضية هذه وجد أنها تدور حول مركز كتلي معين يشكل مركز الثقل في منظومة ثنائية، ثم تقدير أحد أطرافها بأن يكون نجماً نيوترونياً. .

الثقوب السوداء Black Holes

ماذا يحصل لو كانت كتلة النجم المتكوّر أكثر من ثلاث كتل شمسية؟ هل يتوقف التكوير بسبب من الأسباب أم يستمر؟

لقد وجد أن التكوير سوف يستمر إذ إن قوى التنافر النيوتروني لن تستطيع مقاومة التجاذب الكتلي الفاعلة في عملية التكوير، إذ تتقارب أجزاء النجم من بعضها تقارباً شديداً. فكلما تقاربت أجزاء النجم من بعضها ازدادت شدة المجال الجذبي بصورة هائلة، وكلما ازدادت شدة المجال تسارعت عملية التكوير، وانكبست مادة النجم أكثر فأكثر. . وهكذا تنسحق جميع الذرات، وتنسحق جميع النيوترونات وتتداخل مع بعضها البعض فتصير مادة من نوع جديد لا نعرف عنه إلى درجة كبيرة، إذ لا يستطيع الضوء نفسه الإفلات من على سطح النجم. . ويبتلع النجم كل ما حوله من مادة أو جسيمات أو نجوم أخرى قريبة. . وكلما ابتلع مادة أكثر ازداد المجال الجذبي بصورة أكبر. . حتى أن الضوء نفسه لا يستطيع الإفلات من سطح النجم، وعندئذٍ فإن هذا النجم يغيب تماماً عن الرصد بأيّ نوع كان من المراصد البصرية أو الراديوية. . فلا يرىٰ منه شيئاً، ويسمىٰ عندئذٍ «ثقب أسود Black Hole».

لقد عالج بيير لابلاس في القرن الثامن عشر حالة الجسيمات التي تتعرض إلى جذب شديد، وقد تعرض في هذه المعالجات إلى مثل حالة الثقب الأسود، وذكر شيئاً نحو ذلك. .

إلاّ أن الإطار الصحيح لمعالجة الثقوب السوداء نظرياً يقع ضمن نظرية النسبية العامة التي تقدم وصفاً دقيقاً للمجال الجاذبي الشديد، إذ تصف هذا المجال بأنه تحدّب للزمكان وتحدّب الزمكان مرتبط أساساً بتوزع الكتلة على الحيز الذي تحتله تلك الكتلة. . ولو اخترنا جسماً كروياً نصف قطره R وكتلته M فإن نظرية النسبية العامة تقرر أن شدّة المجال

الجذبي تزداد كلما كانت نسبة الكتلة M إلى نصف القطر R كبيرة.. حتى إذا ما وصلت نسبة ضعف الكتلة إلى نصف القطر مقداراً ثابتاً يبلغ مربع سرعة الضوء مقسومة على ثابت نيوتن للجاذبية G (أي $C^2/2G$) فإن تحدب الزمكان يصبح مؤثراً بشكل هائل بحيث يتخذ الضوء مساراً مغلقاً حول مركز الكتلة، ولا يستطيع عند ذلك الإفلات من سيطرة المجال الجذبي لتلك الكتلة.. وتدعىٰ المسافة بين مركز الكتلة وهذه النقطة بنصف قطر شوارتز شلد Schwartz child Radius كما تدعىٰ الكرة الموهومة حول الكتلة، والتي لها هذا المقدار من نصف القطر «أفق الحدث» Event Horizon.. وهذه التسمية مبعثها أننا لا نعلم شيئاً عن ما يحدث داخل أفق الحدث أبداً.. فلا يمكن الاتصال بأية وسيلة مع النطاق الذي يغلفه أفق الحدث، إذ لا يمكن لأية إشارة مهما كان نوعها أن تهرب منه. ونظرياً تكون الفترة الزمانية لأي حدث عند هذا الأفق بالضبط لا نهائية.. لذلك فإنه يمثل حالة الخلود النهائي.. الخلود فيزيائياً...

لقد شاع بين الناس أن الثقوب السوداء هي أجسام كثيفة جداً.. وقد اقتبسوا ذلك من فكرة أن هذه الأجسام ناتجة عن تكوير النجوم وحسب. على حين أن هذا ليس قاعدة، إذ كما قلنا إن ما يحدد حالة الثقب الأسود هو نسبة الكتلة (أو ضعف الكتلة) إلىٰ نصف القطر.. وهذه النسبة كما ذكرنا هي $C^2/2G$ أي 1.3×10^{28}.. ولذا فإن أية نسبة تبلغ مثل هذا المقدار تصبح ثقباً أسود.. وبهذه المناسبة نذكر أن الكون لكثافته الضئيلة جداً يمكن أن يكون ثقباً أسود هائل الحجم!. وقد أكد ذلك بحث نشره الدكتور باثريا رئيس قسم الفيزياء بجامعة واترلو بكندا عام 1975م.. كما أكدت بحوثنا مع تلميذي وصديقي مؤيد عزيز إمكانية أن يكون الكون بحالة الثقب الأسود منذ ولادته وحتى الآن...

المستعرات العظمىٰ

يحصل أحياناً أن بعض النجوم ذات الكتل العظيمة لا تتحول إلى ثقوب سود، وإنما يتكوّر باطنها وينفرج خارجها مطلقاً تسبب انفجار غلافها الخارجي (انظر الشكل...).. لذلك قد يتحول اللبّ المتكوِّر إلى

قزم أبيض أو نجم نيوتروني، بينما يحمل الجزء الخارجي المنفجر كمية هائلة جداً من الطاقة تكون على شكل جسيمات سريعة الحركة مع ضوء شديد، ويظهر النجم في هذه الحالة ثاقباً شديد السطوع. وأثناء انفجار النجم العظيم تنطلق موجات صدمية طارقة هائلة Shock Waves ويحدث انفجار النجم خلال زمن قصير فيطلق كمية من الطاقة خلال بضعة أيام تزيد آلاف المرات على الطاقة التي تطلقها الشمس خلال عمرها كله.

﴿وَالسَّمَاءِ وَالطَّارِقِ ﴿١﴾ وَمَا أَدْرَاكَ مَا الطَّارِقُ ﴿٢﴾ النَّجْمُ الثَّاقِبُ﴾ [الطارق: 1 ـ 3].

إن أقدم انفجار للمستعر الأعظم حصل في سديم السرطان. وقد تمّ رصده سنة 1054م من قبل الصينيين، حيث شوهد هذا النجم ساطعاً في وضح النهار، ولعدة أيام ثم اختفى...

وفي المستعرات العظمى يتمّ توليد العناصر الكيمياوية العليا كالكاربون والأوكسجين، وهذه العناصر ضرورية جداً لنشأة الحياة، فهي المركبات الأساسية في بنية الخلية الحية وبدون هذه العناصر لا يمكن أن يتشكل قوام الحامض النووي اللازم لتسجيل ونقل الطبقات الوراثية، مما يعني أن الحياة على الأسف الأرض لا تقوم بدونها. ولما كانت المستعرات العظمى هي المواقع التي تتولد فيها هذه العناصر الثقيلة، ومن بقايا هذه الانفجارات تجمعت السحب والأتربة التي ألفت التكوين الأساسي للمجموعة الشمسية وكواكبها، ومنها الأرض. لذلك فإن العلاقة وطيدة بين هذه النجوم الثاقبة وخلق الإنسان وحياته على الأرض.. وبضوء هذا التحليل ينجلي الموقف أمامنا بصورة واضحة في قوله تعالى:

﴿وَالسَّمَاءِ وَالطَّارِقِ ﴿١﴾ وَمَا أَدْرَاكَ مَا الطَّارِقُ ﴿٢﴾ النَّجْمُ الثَّاقِبُ ﴿٣﴾ إِن كُلُّ نَفْسٍ لَّمَّا عَلَيْهَا حَافِظٌ ﴿٤﴾ فَلْيَنظُرِ الْإِنسَانُ مِمَّ خُلِقَ ﴿٥﴾ خُلِقَ مِن مَّاءٍ دَافِقٍ ﴿٦﴾ يَخْرُجُ مِن بَيْنِ الصُّلْبِ وَالتَّرَائِبِ ﴿٧﴾ إِنَّهُ عَلَىٰ رَجْعِهِ لَقَادِرٌ﴾ [الطارق: 1 ـ 8].

فها هنا ذكر الباري عزّ وجلّ الطارق، وعرفهُ بأنه النجم الثاقب. والطارق هو الآتي ليلاً وفجأة من حيث الدلالة اللغوية.

والطارق هنا يحمل معنيين كلاهما وارد في حق المستعر الأعظم:

الأول: وهو الطارئ الذي يأتي ليلاً..

والثاني: هو الذي يطرق أي يضرب فيصدر صوتاً كالذي يطرق الباب، أو يطرق الحديد..

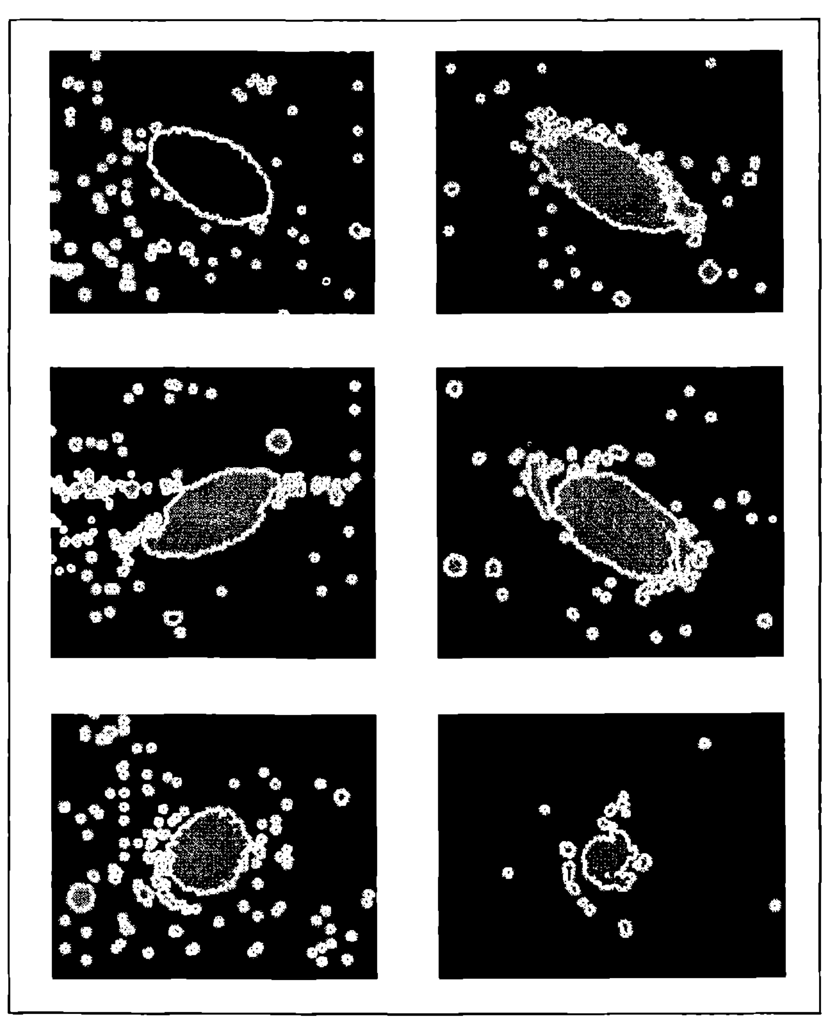
والثاقب هو الشديد اللمعان..

والمستعرات العظمىٰ هي كذلك. طارقة وشديدة اللمعان.

ومما يؤكد ما ذهبنا إليه هنا هو أن استهلال السورة بهذه الإشارة جاء ليمهد القول في خلق الإنسان، إذ لا بدّ من علاقة خلق الإنسان وممّ خلق.. لذلك كان حريّاً أن يعود القول علينا بعد ذكره للماء الدافق (الكروموسومات التي في الحياض المنوية). بقوله: ﴿إِنَّهُۥ عَلَىٰ رَجْعِهِۦ لَقَادِرٌ﴾.. فإن القدير العليم الذي سخر السّمٰوات والأرض للإنسان لا بدّ أن يكون قادراً على إرجاعه، وبعثه بعد الموت بالصورة التي يريدها الخلاق العظيم.

المجرات Galaxies

بعد أن استعرضنا جانباً من أنواع النجوم وخواصها ومصائرها لا بدّ لنا أن ننطلق إلى العالم الأوسع.. عالم المجرات. لقد لوحظ أن مجموعة هائلة من النجوم تجتمع في فضاء أو حيِّز محدَّد المعالم يسمىٰ «المجرَّة».. وحتى نهاية القرن الماضي تقريباً كان العلماء يظنون أن المجرة هي مجموعة النجوم التي تؤلف ما يسمىٰ «الطريق اللبني» Miky Way أو «درب التبانة» في بعض التسميات العربية.. فهذا ما نشاهده من السماء حين ننظر إليها في ليلة حالكة السواد.. إلاّ أن الإرصادات كشفت مع بداية هذا القرن أن هنالك مجرات أخرىٰ كان الفلكيون يحسبونها سدماً داخل مجرّتنا.. إذ تبين أن هذه السدم بعيدة جدّاً، وتقع خارج مجرّة «الطريق اللبني» وأنها تحتوي على عدد هائل جداً من النجوم... كما كشفت الإرصادات وجود أنواع مجرية عديدة من حيث الشكل. فمنها ما هو بيضوي، ومنها ما هو حلزوني، ومنها ما هو كروي، ومنها ما هو قضيبي.. وتبين الصورة أدناه أنواعاً من المجرّات.



(الشكل 2 ـ 2)
أنواع من المجرات

مجرتنا مجرة الطريق اللبني

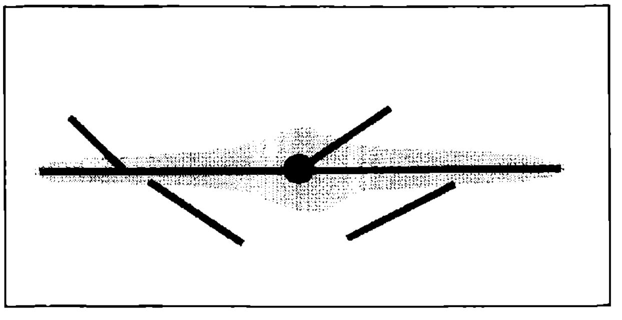
إن أبرز ما يتجلىٰ من معالم في وسط القبة السماوية هو امتداد لسحب بيضاء رقيقة تظهر بشكل واضح من خلال ليالي الصيف غير المقمرة، إذ تشكل أشبه ما يكون بنطاق فضي يكاد يشدّ محيط القبة السماوية من أفق إلى أفق، لكنه لا ينتهي حسب الظاهر عند الأفقين، بل يستمر بالالتفاف ليشمل السماء الجنوبية بأسرها.

لهذا الحزام السحابي تاريخ حافل بالأساطير والخرافات أسوة بما للتشكيلات النجمية من نصيب. فبالنسبة إلى مظهره الأبيض سماه الإغريق الأوائل الطريق اللبني جرياً مع معتقدهم بأن إحدىٰ آلهتهم أثناء ما كانت ترضع وليدها خلال الليل انساب اللبن من فمه على بساط السماء السوداء فكساها بياضاً. وأسماها العرب درب التبانة جرياً مع معتقدهم من أن في السماء مزارعين وحاصدين وناقلي تبن. فالتبن الذي كان يتساقط من ناقليه هو الذي لون طريق السماء باللون الأبيض. وقد ورد ذكرها في كتب الفلك والأنواء باسم المجرّة وحسب.

كان أول من درس المجرّة دراسة علمية دقيقة هو السير وليم هرشل، فقد قضى سنين طويلة في دراسة المجرة، واستطاع أن يضع صورة واضحة لها في إطار متين ومحكم. إذ شخص هيئة هذه المجرة في شكل متكوّر يغلب عليها القفلطح الكبير، فهي أشبه بعدسة محدَّبة الوجهين تضمّ مجموعة هائلة جداً من النجوم.

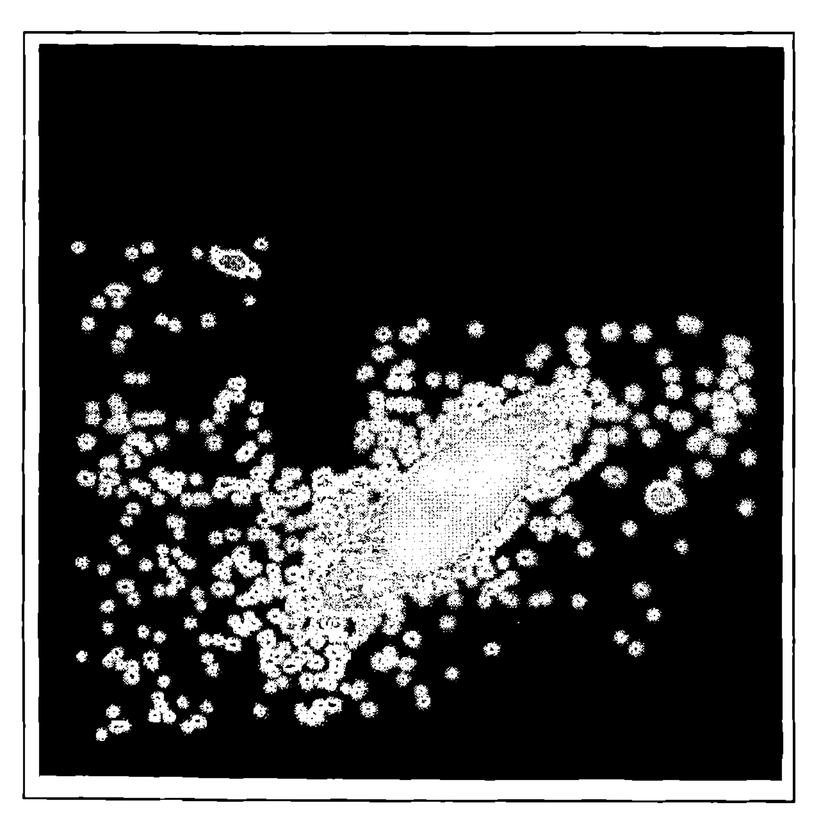
وفي ضوء الدراسات اللاحقة فقد تمّ تقدير نصف قطر المجرّة بما يقرب من (50) خمسين ألف سنة ضوئية، وطول امتداد نصف قطرها العمودي بعشرة آلاف سنة ضوئية..

وقد تم تقدير محتواها من النجوم فوجدوه حوالي (100) ألف مليون نجم مختلفة الأنواع والأحجام والكتل... والشمس واحدة منها، وتقع في طرف المجرة.



(الشكل 2 ـ 3)
موقع الشمس في المجرة

(الشكل 2 ـ 4) مجرة الطريق اللبني



(الشكل 2 ـ 5) مجرة المرأة المسلسلة

تدور المجرة حول نفسها (حول مركزها) بسرعة تبلغ عند موقع الشمس فيها بسرعة 250 كيلومتر في الثانية الواحدة. ومن المعروف أن الشمس تقع في بداية الثلث الأخير لذراع المجرّة.

إضافة إلى العدد الهائل من النجوم تحتوي المجرة على كمية من السحب أو السدم nebula، وتمثل هذه السدم المواد الأولية للنجوم أو بقايا الانفجارات النجمية الكبيرة، ومن أشهرها السديم الواقع في كوكبة الجياد. والسديم في كوكبة الثور المسمى سديم السرطان crab nebula. ويوجد في المجرّة نحو 340 سديماً.

كما تحتوي المجرّة على العناقيد المجرية، والتي هي أنظمة نجمية جميلة تتألف من تجمع من النجوم يشبه إلى حد كبير عنقود العنب. وهنالك أنواع عديدة من هذه العناقيد. فهنالك العناقيد الكروية، والعناقيد المفتوحة.

وللمجرّة توابع صغيرة تبعد عن مركزها بما يقرب من (100) مئة ألف سنة ضوئية. وتضم هذه التوابع حشوداً نجمية كبيرة جداً. ومن المرجح أن هذه التوابع تدور حول مجرتنا، كما تدور الكواكب السيّارة حول الشمس.

مجرات أخرى

مجموعة المجرات المحلية

لقد كان الاعتقاد السائد قبل حوالي 40 سنة أن معظم المجرّات المنتشرة في هذا الكون متفرقة ومنعزلة عن بعضها البعض. أما اليوم فقد تبين بأن أكثر المجرات تميل إلى التجمع. ومن جملة ما ثبت خلال المسح الكوني وجود مجموعة مجرّات محلية تبلغ في عددها تسع عشرة مجرّة تمتدّ جميعاً في حيِّز نصف قطره 2,5 مليون سنة ضوئية. وأهم أعضاء هذا التجمع مجرّتنا (درب التبانة)، ومجرّة المرأة المسلسلة، ومجرّة المثلث...

عالم المجرات الخارجية

لقد أظهرت الإرصادات الجوية أن هنالك تجمعات مجرّيّة كثيرة جداً في الكون.. مما يعني وجود عدد هائل من المجرّات في الكون.. وهذه

المجرّات على أشكال وأنواع مختلفة، منها ما هو بقدر مجرتنا، ومنها ما هو أكبر من مجرتنا، ومنها ما هو أصغر منها. . وتعتبر مجرّتنا حالة وسطىٰ بين المجرّات. . كما تختلف المجرات في حالتها التطورية والتكوينات النجومية داخلها. .

وعموماً يقدر الفلكيون أن الكون يحتوي إجمالاً على ما لا يقلّ عن (100) مئة ألف مليون مجرّة. . في كل مجرّة حوالي (100) مئة ألف مليون نجم، كل منها شمس كشمسنا. .

من هنا نتعرف على حجمنا المادي المتناهي في الضآلة في هذا الكون الواسع الشاسع. . لندرك أن القيمة المادية لا تعني شيئاً قطعاً. . وإنما هي القيمة المعنوية القيمة العقلية التي وضعتنا في موقع متميز في هذا الكون. . وهذه القيمة العقلية لا تكمل قطعاً إلا بالإيمان.

فالعقل دون إيمان وزير خائن. . يمكن أن يجنح إلى المهالك. . فلا عقل بلا إيمان. . والعقل امتياز، والإيمان رحمة. . ومن لا عقل له لا قيمة له إلاّ ما كان من القيمة المادية الصرفة. . ومن لا إيمان له على خطر عظيم يوشك أن يورده المهالك. . فبالعلم والإيمان يحقق الإنسان حقيقة الاستخلاف الصحيح في هذه الأرض التي سخرها الله تعالى لنا. . .

وهذا ما سنراه في الفصول القادمة. .

الفصل الثالث

خلق السموات والأرض

المقدمة

مسألة خلق الكون مسألة عويصة، وهي مسألة قديمة قدم الوعي البشري. إذ برزت حالما استدرك الإنسان أن وجوده لا يمكن أن يكون عبثاً، وحالما علم بعد تجواله في الأرض أنه سيدها المهيمن على ما فيها. ولقد علم الإنسان الأول بالوحي الإلٰهي شيئاً كثيراً عن هذه المسألة، إلاّ أن غيبة الوحي على فترة من الرسل وجنوح العقل أدّيا إلى نسج أساطير كثيرة عن نشأة الكون والحياة.. فاختلط الصحيح بالسقيم ونشأت أفكار ومعتقدات خرافية حول وجود الكون ومعناه..

لقد تصور الإنسان البدائي الأرض قبة طافية على سطح الماء.. وتصور السماء سقفاً عالياً تتأجج من ورائه نار عظيمة. أما النجوم فليست إلاّ ثقوباً في ذلك السقف تتلألأ بأثر تلك النار.

وإذ علم الإنسان بعد آلاف السنين موقعه الصحيح على أرض تدور حول شمس، وعرف أن هنالك كواكب سيارة أخرىٰ، وعلم أن هنالك شموساً أخرىٰ.. وفهم أن لهذه كلها نظاماً يجمعها هو المجرّة، وعلم أن هنالك آلاف الملايين من المجرّات، فإنه عاد ليتساءل عن بدء الخلق..

ومرة بعد أخرىٰ كان الوحي السماوي يقدم قصة الخلق بإشارات لا تتضمن الكثير من التفصيل، تأتي مرموزة أحياناً لتكون مناسبة لإدراك الإنسان في مراحل تفكيره المختلفة.. حتى جاء القرآن بالتنزيل المحفوظ

ليقدم لنا الصورة مجملة بصياغة دقيقة موجزة، تختصر كثيراً من التفاصيل التي تركها لاكتشاف الإنسان.

ولقد تحدث القرآن عن خلق السّمٰوات والأرض في كثير من المواضع التي جاءت كلها تذكرة للناس بالخالق وقدرته، وحاجتهم الدائمة إليه. كما بيّنت الآيات جانباً من كيفية الخلق، فقد تردد في سبع مواضع من القرآن أن الله تعالى خلق السّمٰوات والأرض في ستة أيام. وفي واحدة منها أشار القرآن إلى أن الله تعالى لم يتعب من جرّاء ذلك الخلق ردّاً على ما ورد في (سفر التكوين) من أنّ الله استراح في اليوم السابع.

﴿وَلَقَدْ خَلَقْنَا ٱلسَّمَٰوَٰتِ وَٱلْأَرْضَ وَمَا بَيْنَهُمَا فِى سِتَّةِ أَيَّامٍ وَمَا مَسَّنَا مِن لُّغُوبٍ﴾ [ق: 138].

ولقد دعا القرآن الناس إلى التفكر في الخلق، إذ قال تعالى:

﴿إِنَّ فِى خَلْقِ ٱلسَّمَٰوَٰتِ وَٱلْأَرْضِ وَٱخْتِلَٰفِ ٱلَّيْلِ وَٱلنَّهَارِ لَءَايَٰتٍ لِّأُو۟لِى ٱلْأَلْبَٰبِ ﴿١٩٠﴾ ٱلَّذِينَ يَذْكُرُونَ ٱللَّهَ قِيَٰمًا وَقُعُودًا وَعَلَىٰ جُنُوبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُونَ فِى خَلْقِ ٱلسَّمَٰوَٰتِ وَٱلْأَرْضِ رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هَٰذَا بَٰطِلًا سُبْحَٰنَكَ فَقِنَا عَذَابَ ٱلنَّارِ﴾ [آل عمران: 190 ـ 191].

كما حثّ القرآن الناس على النظر في بدء الخلق بعامة، فقال تعالى:

﴿قُلْ سِيرُوا۟ فِى ٱلْأَرْضِ فَٱنظُرُوا۟ كَيْفَ بَدَأَ ٱلْخَلْقَ﴾ [العنكبوت: 20].

في هذا الفصل سنعالج قصة خلق السّمٰوات والأرض، ونعرض جانباً من عجائب الخلق كما يرويها لنا العلم المعاصر، ثم نذكر في ثنايا العرض شهادات القرآن العظيم على ما كشفه العلم. بذات الوقت الذي نوجه عناية القارئ إلى التأمل في الآيات، والتعمق في مفرداتها وصياغاتها.. ثم لينظر كيف احتوىٰ القرآن على ما جاء من مجمل العلم الصحيح وأكثر منه. ولينظر القارئ أيضاً في معنى وجوده في هذا الكون الرحب الهائل الاتساع والامتداد.. ثم ليتأمل محدوديته ومعنى وجوده على سطح كوكب ضئيل صغير لا يكاد يعني شيئاً من الناحية المادية في هذا الكون الهائل. ثم ليعد يتأمل في فكره وفي ذلك الامتياز العظيم الذي منحه الله إياه. ذلك الامتياز

الذي عرف به كل ما عرف. ألا وهو العقل، ليكوّن من كلّ هذه التأملات صورة حقيقية غير مزيفة لوجوده المادي، ولمعنىٰ وجوده الواعي المتميز بخاصة العقل ليعلم بعد ذلك أن القرآن إنما جاء مخاطباً الناس بآيات بينات لقوم يعقلون، وقوم يتفكرون.

إن قصة الخلق التي نذكرها في هذا الفصل هي استنباط عقليّ محض، جاءت حصيلة لجهد الإنسان عبر آلاف السنين، تراكبت فيها ومن أجلها كثير من المعارف والعلوم والتقنيات والوسائل التي ابتكرها الإنسان. والإنسان لم يشهد خلق السّمٰوات والأرض ولا خلق نفسه، وفيه يقول الله تعالى:

﴿۞ مَّآ أَشْهَدتُّهُمْ خَلْقَ ٱلسَّمَٰوَٰتِ وَٱلْأَرْضِ وَلَا خَلْقَ أَنفُسِهِمْ وَمَا كُنتُ مُتَّخِذَ ٱلْمُضِلِّينَ عَضُدًا﴾ [الكهف: 51].

ولكن الإنسان يستطيع التفكير، وهذا الأمر مباح له، بل يُحض عليه. لذلك فمن حقه أن يحكي قصة الخلق كما يراها عقلاً.. ولا يشترط بالضرورة أن تكون كل تفاصيل القصة صحيحة، إنما الذي يصح منها هو بالضرورة كل ما هو أساسي فيها. ذلك لأن العلم يقوم على مبدأ التكامل، ولم يعد بالإمكان إنكار نظريات العلم التي أثبتت التجارب والإرصادات صحتها. بل يصح أن تستبدل نظرية بأخرىٰ تأتي تصحيحاً لها واستكمالاً لمحتواها، وهذا ما فصلناه في الفصل السابق..

علاوة على ما ذكرناه آنفاً من أن القرآن لم يحتوِ على نظريات علمية، بل فيه إشارات أساسية، فإننا لا نهدف من ذكر قصة الخلق انتقاء تلك الحقائق التي تؤيد ما جاء في القرآن وحسب، فهذا ليس منهجنا.. بل هدفنا هنا هو توجيه النظر إلى أساسيات الرواية القرآنية في مسألة الخلق، ونعرض جانباً من خصائصه ليزداد الذين آمنوا إيماناً ويحق القول على الكافرين.

إن أساسيات الرواية القرآنية كما نستنبطها من الآيات الواردة في مسائل خلق السموات والأرض هي:

1 ـ حدوث الكون بكل ما فيه من عدم أساساً.

2 ـ اتساع الكون.

3 ـ طيّ الكون ونهايته.

إذن فلنبحث قصة الخلق كما يقررها العلم الصرف، وكما اكتشفها الفلكيون وعلماء الكونيات باستنباطاتهم العقلية المحايدة، لنتبين إن كانت تحقق هذه البنود الأساسية في الرؤية العقيدية الإسلامية أم لا..

خلق الكون

والآن نأتي على السؤال الخطير: هذا الكون بما يحتويه من نجوم ومجرّات وسدم ممَّ خلق؟ وكيف خلق؟..

حتى نهاية العشرينات من هذا القرن كان موقف علماء الفيزياء وعلماء الفلك يقرر أن الكون يتألف بشكل أساسي من مجموعة هائلة من المجرّات التي تحتوي على آلاف الملايين من النجوم. وكان المعتقد أن هذه المجرّات الهائلة ساكنة في مواضعها ولم يكن الفلكيون يعرفون شيئاً عن تكوين تلك المجرّات إلا أنهم يعتقدون أنها لا بد أن تكون مماثلة لمجرّتنا (درب التبانة أو الطريق اللبني)..

وكان ألبرت آينشتين قبل ذلك قد طرح تصوره للكون من خلال معادلات المجال الجذبي التي اكتشفها وصاغها بدلالة تحدّب الزمكان فيما يسمىٰ نظرية النسبية العامة. وعند حلّ هذه المعادلات الرياضية وجد آينشتين أن ذلك يقضي إلى كون يتقلص مع الزمن. أي أن المسافات بين المجرات لا بد وأن تتقلص. وهذا الاستنتاج رغم كونه منطقياً، إذ تفعل قوة التجاذب بين المجرات على تجميعها مع بعضها، إلاّ أنه يخالف المعتقد السائد آنذاك، والقائل باستقرار الكون وثبات المسافات بين المجرات والنجوم.

لذلك عمد آينشتين إلى افتراض وجود قوة تنافر جديدة تفعل فعلها في المديات البعيدة بين المجرات، بحيث تقوم هذه القوّة بعمل معاكس لقوة الجاذبية، فتكافئها، وتعمل بذلك على تحقيق استقرارية الكون وتبقيه ساكناً لا يتغير. ولكي يحقق آينشتين ذلك رياضياً أضاف إلى معادلاته حداً جديداً أسماه «الثابت الكوني».. ثم أعاد حل المعادلات مجدداً، فتوصل إلى صورة الكون الساكن كسطح كرويّ ثلاثيّ الأبعاد في فضاء رباعيّ

الأبعاد. وإذا اختزلنا الأبعاد الأربعة إلى ثلاثة فقط لنتمكن من تصورها، فإن كون آينشتين يصبح سطح بالون منتفخ، لكنه ساكن ومستقرّ..

وقد جاء حل آينشتين هذا متفقاً مع الرؤية العلمية السائدة آنذاك، والتي تقرر أن الكون ساكن وثابت ليس له بداية في الزمان أو المكان، وهو هكذا قائم على الدوام. وكان هذا الاتجاه الاعتقادي العلمي مؤيّداً بالملاحظة العامة عن مكونات الكون. فالنجوم ثابتة تقريباً في أماكنها لا تتحرك إلا حركات موضعية بسيطة.. وهذا الاعتقاد يتوافق تماماً مع الرؤية الفلسفية اليونانية التي تقرر أن الكون أزلي ليس له بداية في الزمان، ولم يخلق عن شيء، بل يُعبّر عنه بأنه قديم.. وهذا هو الإشكال الذي وقع فيه الفلاسفة المسلمون أمثال ابن رشد والفارابي وابن سينا، إذ صار عليهم التوفيق بين الرؤية الإسلامية القائلة بحدوث الكون، وكونه ذا بداية في الزمان وبين ما قال به اليونان، فابتدعوا في ذلك أقاويل واستخلصوا نتائج تقع كلها ضمن إطار الرؤية والمساق الفكري اليوناني..

اكتشاف هابل: توسع الكون

بعيداً عن تصورات آينشتين، وبعيداً عن ما يقرره الفكر الفلسفي اليوناني ـ الأوربي كان أدوين هابل يعمل بجدّ وحماس خلال العشرينات من هذا القرن في رصد نجوم السماء ومجراتها البعيدة باستخدام تلسكوب مرصد قمة جبل ولسن في الولايات المتحدة الأمريكية..

كان هابل يحلل الضوء الوارد من تلك النجوم والمجرات البعيدة، باحثاً في تكوينها عن طريق دراسة الطيف المرئيّ المنبعث من هذه الأجسام العظيمة البعيدة.. وهذا ما يسمىٰ بعلم التحليل الطيفي Spectroscopy..

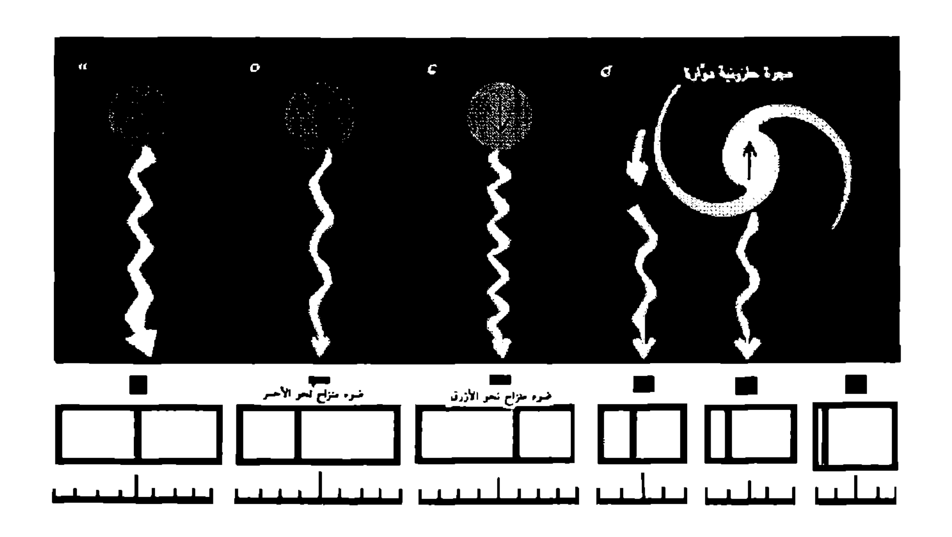
ولكي نوضح ما نقصده بالتحليل الطيفي نقول إن الضوء المارّ عبر موشور زجاجي يتحلل عادةً إلى سبعة ألوان تسمىٰ «ألوان الطيف الشمسي» وهي على التوالي الأحمر والبرتقالي والأصفر والأخضر والأزرق والنيلي والبنفسجي (انظر الشكل 3 ـ 1). ومن المعلوم أن أية مادة ملتهبة تصدر ضوءاً يحتوي عادة على طيف من الألوان، إلاّ أنها ليست بالضرورة جميع

الألوان التي تظهر في الطيف الشمسي، فلكلّ مادّة (أو عنصر) طيف لوني مميز هو بمثابة تعريف (أو بصمة) ذلك العنصر. لذلك أصبح بالإمكان تمييز المواد المجهولة من خلال معرفة أطيافها ومقارنته بالطيف القياسي للمواد المعروفة. وهذا بالضبط ما كان يقوم به هابل في مرصده، إذ تقوم دراسته على مقارنة طيف الضوء الوارد من المجرّات البعيدة مع الأطياف المعروفة للمواد المختلفة.. ومن خلال ذلك يستطيع تحديد مكونات تلك الأجسام البعيدة الملتهبة دوماً.

لاحظ هابل أن الطيف الوارد يماثل أطياف المواد عند تسخينها في المختبر إلى درجات حرارية عالية إلاَّ أنه لاحظ انحرافاً شاملاً في الطيف إلى الجهة الحمراء. أي بدلاً من أن تظهر الألوان في مواقعها المعهودة على مسطرة الطيف اللوني القياسية، فإنها صارت تظهر مزاحة إلى جهة اللون الأحمر.. وقد سميٰ هذه الظاهرة الغريبة بظاهرة «الإزاحة الحمراء» Red-Shift. لاحظ هابل أن مقدار الإزاحة الحمراء يزداد مع بعد الجسم المرصود. وهنا حاول هابل أن يتفهم أسباب ذلك.

تذكر هابل أن كريستيان دوبلر كان قد اكتشف أن أمواج الضوء (وكذلك أمواج الصوت) الواردة من المصادر المبتعدة عن الراصد تستطيل، أي يقل ترددها، وبالتالي فإن موقع اللون الأخضر في طيف مصدر متحرك قد يظهر عند موقع اللون الأصفر. وهكذا ينحرف الطيف باتجاه الأحمر. بينما يحصل العكس عندما يكون المصدر مقترباً من الراصد، إذ تنحرف مواقع الألوان باتجاه اللون الأزرق. وتسمىٰ هذه الظاهرة «الانحراف الأزرق» Blue Shift وفي كل الأحوال يعتمد مقدار الانحراف في موقع اللون على سرعة المصدر بالنسبة إلى الراصد.. (انظر الشكل 3 ـ 2).

تدعىٰ ظاهرة الانحراف اللوني هذه «ظاهرة دوبلر» وقد تم إثباتها نظريّاً وعمليّاً. وهنا تحضرني طرفة فيزيائية تقول: إن رجلاً كان يقود سيارته بسرعة كبيرة جداً مقترباً من الإشارات المرورية الضوئية التي كانت تضيء باللون الأحمر. ونظراً لعدم رغبته بالتوقف ولخلوّ الشارع، فقد خرق الرجل الإشارة الضوئية، لكن شرطة المرور لاحقته وأوقفته وأقامت



الشكل (3 ـ 2)

يسمح (انزياح التردد الدوبلري) Doppler frequency shift بتعيين سرعة حركة جسم مُصْدر للضوء أثناء اقترابه أو ابتعاده من الراصد، وكذلك سرعة دوران ذراعي المجرة الحلزونية. ويصدر الجرم النجمي الضوء بترددات مميزة يحددها تركيبه (a)، فإذا تحرك الجرم مبتعداً عن الراصد (b)، بدا الطول الموجي للضوء المرصود أكبر، وهذا ما يسمى (بالانزياح نحو الأحمر) red shift، لأن الضوء ذا الطول الموجي الأكبر هو أشد حمرة، وإذا تحرك الجرم نحو الراصد (c)، فإن الطول الموجي للضوء يصغر، وينزاح الضوء نحو الأزرق. إن المجرات الحلزونية تنزع إلى الابتعاد عن الأرض بسبب توسع الكون، ولهذا فإن الضوء المنبعث من مركز مجرة حلزونية يبدو لراصد أرضي منزاحاً إلى الأحمر (d، المركز). إن إحدى ذراعي المجرة الدوارة (d، إلى اليسار) لا تبتعد عن الأرض بنفس سرعة المركز، ومن ثم يكون ضوؤها أقل انزياحاً نحو الأحمر. أما الذراع الأخرى فتبتعد عن الأرض أسرع من المركز (d، إلى اليمين)، ومن ثم يكون ضوؤها أكثر انزياحاً نحو الأحمر، ومن مقارنة الانزياحات الحمراء لمركز المجرة وذراعيها يمكن تحديد معدل دوران أي جزء لكل من الذراعين. ومن الممكن عندئذ تخمين توزع الكتلة في المجرة.

الدعوىٰ ضدّه. وعند حضوره إلىٰ المحكمة ادّعىٰ أنه رأىٰ مصباح الإشارة الضوئية أخضر بدلاً عن كونه أحمر. وتعلّل بأن ظاهرة دوبلر الفيزيائية تسمح لمثل هذه الحالة أن تحصل إذ إنه بكونه يتحرك مقترباً من المصدر الضوئي (الإشارات الضوئية) فإن أمواج الضوء الأحمر تنكمش وتتحول إلى اللون الأخضر. . لكن المحكمة أدانته ليس لأن ادعاءه بشأن ظاهرة دوبلر غير صحيح، بل لأن سرعته كانت ولا بد هائلة جداً (في الحقيقة تعجز عن بلوغها أية سيارة في العالم) لكي يتحول الضوء الأحمر إلى أخضر. .

نحن إذاً لا نلاحظ تحقق ظاهرة دوبلر في تعاملاتنا اليومية مع المصادر الضوئية المتحركة بسرعات بسيطة لأن الإزاحة الطيفية لا تمثل إلا جزءاً يسيراً لا نحسه بالعين المجردة. . إلاّ أننا مع ذلك نستطيع تحسس ظاهرة دوبلر في الصوت حين نميّز صافرة القطار السريع الذي يمر بقربنا فيما يطلق صفارته الطويلة، إذ نسمع تغيّراً في درجة الصوت عند اقتراب القطار منا، وعند ابتعاده عنا.

تذكر هابل كل هذا، وبعد تأمل طويل (استغرقت إرصاداته عشر سنوات) استنتج أن ظاهرة الإزاحة الحمراء في الطيف الواصل من المجرّات البعيدة لا بدّ وأنها تعبر عن حركة الأجسام المرصودة. ولما كان مقدار الإزاحة يتناسب دوماً مع بعد الجسم المرصود فإن هابل قرر أن المجرات جميعاً تتحرك مبتعدة عن الأرض بسرعات تتناسب مع بعدها عنا. وبذلك صاغ هابل قانوناً كونياً جديداً أملته نتائجه الرصدية المفسرة وفق ظاهرة دوبلر. وهذا القانون يقرر:

«تتناسب سرع المجرات تناسباً طردياً مع بعدها عنا» أي أننا كلما توغلنا في أعماق الكون وجدنا أن سرعة المجرات تكون أكبر منظوراً إليها من الأرض. وقد دعي هذا بقانون هابل ودعي ثابت التناسب بين السرعة والبعد بثابت هابل Hubble Constant.

بعد ذلك قام علماء الكونيات بوضع تفسير لتلك النتائج الإرصادية بالاستناد إلى قاعدة نظرية تؤسس نموذجاً فيزيائياً ممكناً لمثل هذه الحالة. وقد كان الكسندر فريدمان قد قام بحل معادلات آينشتين الأصلية بدون

وجود الثابت الكوني ونشر حلوله عام 1924م وفيها يظهر الكون منتفخاً وكأنه بدأ من نقطة واحدة. لقد كشف فريدمان أن هنالك في الحقيقة ثلاث حلول ممكنة لحالة الكون: (انظر الشكل. . .).

الحل الأول: هو الكون المفتوح المتسارع الذي تتباعد فيه نقاط الزمكان (المجرات) في بدء الانبثاق بتسارع كبير في البداية ثم يقل هذا التسارع كلما تقدم الزمن.

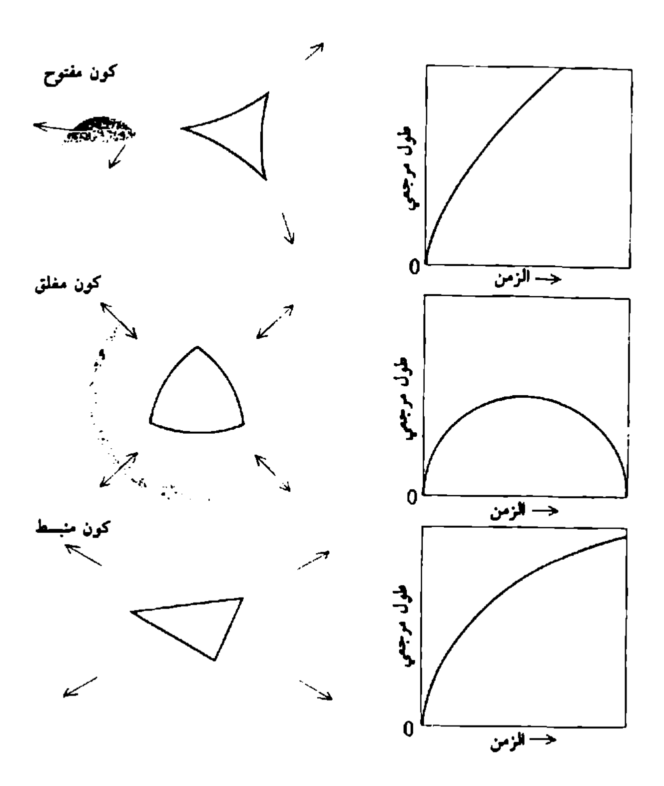
الحل الثاني: وهو الكون المفتوح المستقر (الإقليدي) الذي يبدأ بتسارع كبير لا يلبث بعد حين من أن يستقر في حالة التوسع بسرعة ثابتة منتظمة.

الحل الثالث: وهو الكون المغلق الذي يتوسع فيه الكون بتسارع في بدايته ثم يقل التسارع تدريجياً حتى يصل إلى نقطة يتوقف عندها توسع الكون ثم ينعكس التوسع إلى انكماش ليتم غلق الكون وطيّه على بعضه إلى النقطة التي بدأ منها.

دعيت هذه النماذج الثلاثة بنماذج فريدمان، وهندسياً يمكن تمثيل النموذج الأول بسطح ذي تحدب سالي كسرج الحصان. فيما يمثل النموذج الثاني بالسطح الإقليدي المنبسط. أما نموذج الكون المغلق فيمكن تمثيله بسطح كرة تنتفخ ثم تنكمش.

ولكن ما هو العامل الأساس الذي يحدد إمكانية تحقق أي من النماذج المذكورة أعلاه؟

إن العامل الأساس في نماذج فريدمان الثلاثة هو كثافة المادة والطاقة الإجمالية في الكون، فعليها يعتمد إن كان الكون مفتوحاً أو منبسطاً أو أنه مغلق ينطوي بعد انقضاء أجل مسمّى. ولكن قبل أن نتوسع في بسط هذه المسألة دعنا نعود إلى نتائج إدوين هابل لنقول أن إرصاداته تبدو وكأنها تخبرنا أن الكون في توسع مستمر حتى الآن. . فهذه هي النتيجة المباشرة. أما لماذا تظهر جميع المجرات متباعدة عنا، فذلك مرده إلى أن الذي يتوسع حقيقة هو الفضاء بين النقاط جميعاً دون استثناء، وبنفس النسبة.

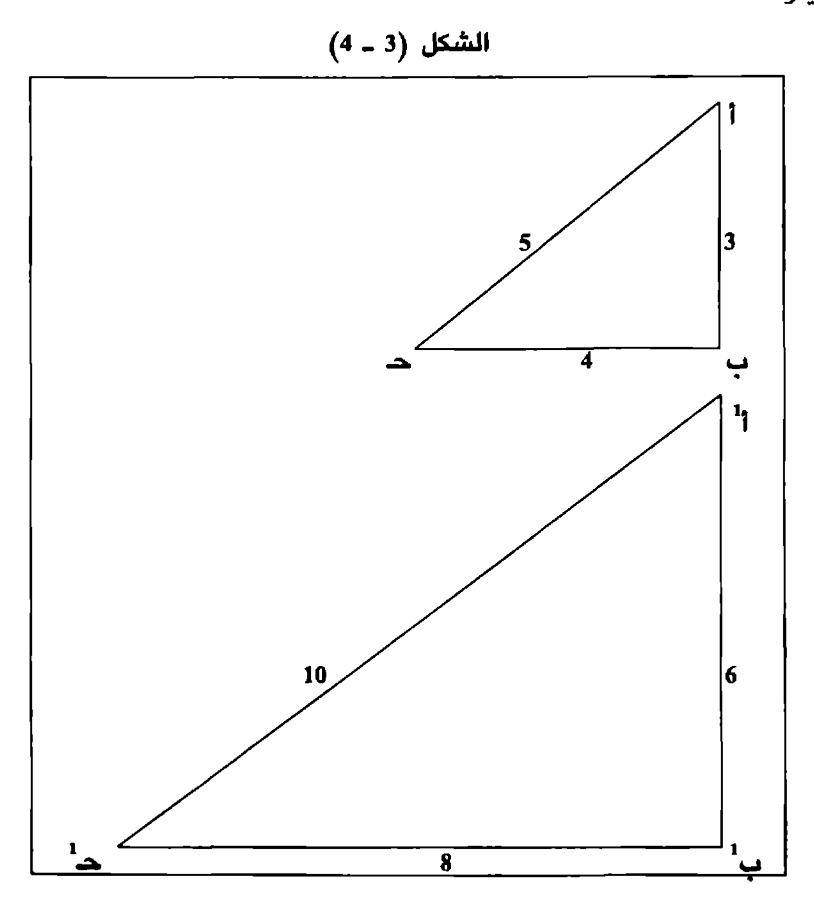


الشكل (3 ـ 3)

يعتمد تقوس الكون على السرعة المتوسطة لتوسعه، وعلى الكثافة المتوسطة للمادة فيه، فإذا كان معدل التوسع عالياً بالنسبة إلى كمية المادة، قيل عن الكون إنه مفتوح. إن مثل هذه الهندسة الفضائية الثلاثية الأبعاد تشبه هندسة خاصة ثنائية الأبعاد: وهي المنطقة الواقعة بالقرب من مركز سرج (a، إلى اليسار). وإن شكل الفضاء يؤثر في شكل الأشياء الهندسية فيه. فمثلاً، في كون مفتوح يكون مجموع الزوايا في مثلث أقل من 180 درجة، تماماً كما يكون على سطح سرج، ولا يكون الأثر ملحوظاً على مسافات صغيرة كتلك التي يمكن قياسها على الارض، تماماً مثلما أن المثلث المرسوم على مساحة صغيرة جداً من سرج يبدو طبيعياً. وإذا كان الكون مفتوحاً، فإنه سوف يستمر في توسعه بمعدل ثابت إلى الابد: أيْ أن أي (طول مرجعي) reference length (كالمسافة بين اي منطقتين من الكون المتوسع) سوف يستمر في الازدياد (a، إلى اليمين). وإذا كانت كمية الكتلة في الكون كبيرة من حيث علاقتها بمعدل التوسع، فالكون مغلق. وهو ينغلق على نفسه بالطريقة نفسها تقريباً التي ينغلق بها سطح الكرة على نفسه (b، إلى اليسار). ويكون مجموع زوايا المثلث على الكرة اكبر من 180 درجة. وإذا كان الكون مغلقاً، فإنه سوف يتوقف في النهاية عن التوسع، وعندئذ سوف ينكمش ثانية (b، إلى اليمين). أما إذا كان معدل الابتعاد وكمية الكتلة في الكون متلائمين تماماً، فالكون منبسط ويشبه المستوي (c، إلى اليسار) ولسوف يستمر في التوسع، ولكن معدل توسعه سوف يتناقص (تقاربياً) asymptotically (c، إلى اليمين). وهناك حجج نظرية قوية تؤيد الافتراض القائل بأن الكون منبسط فعلاً، على الرغم من انه لكي يكون كذلك، عليه أن يحوي من الكتلة اكثر بكثير مما رصد حتى الآن على نحو مباشر أو غير مباشر.

ولكي نستوعب معنىٰ أن تبتعد النقاط الأبعد بسرعة أكبر دعنا نتصور مثلثاً طول أضلاعه 3، 4، 5 سنتيمتر مثلاً. . (انظر الشكل 3 ـ 4) فلو أن هذا المثلث تضاعفت أبعاده فصار كل من أضلاعه إلى الضعف لأصبحت 6، 8، 10 سنتيمترات على التوالي. . والآن لو حصل هذا التضاعف خلال زمن قدره 2 ثانية، ولو أخذنا النقطة (ب) كمرجع فإننا نقول إن النقطة (أ) ابتعدت عن (ب) بمقدار 3 سنتيمتر خلال الثانيتين. أما النقطة (جـ) فقد ابتعدت عن (ب) بمقدار 4 سنتيمترات خلال الثانيتين. أي إن سرعة (أ) عن (ب) هي 1,5 سنتيمتراً في كل ثانية، بينما سرعة (جـ) عن (ب) هي 2 سنتيمتراً في كل ثانية. . وبالتالي فإن (جـ) أسرع من (أ). . وينطبق نفس الحساب (أي زيادة السرعة كلما زادت المسافة) على أية نقطة مرجعية يتمّ اختيارها.

الشكل (3 ـ 4)



لذلك فإن ابتعاد المجرات عنا في جميع الاتجاهات لا يعني بالضرورة أننا نقع في مركز الكون، ولكنه يعني أن المجرات تقع على سطح ثلاثيّ الأبعاد في فضاء رباعيّ الأبعاد، وهذا ما تقرره نظرية النسبية، وفي هذه الحالة تصلح أية نقطة أن تكون مركزاً..

يلاحظ أن الكون في مداه الواسع متجانس homogeneous ومتناسق Isotropic. والتجانس يعني أن توزيع المادة في جميع النقاط يكون في المعدل العام واحداً. أما التناسق فإنه يعني أن الكون موحد الخواص في جميع الاتجاهات. ويدعىٰ هذا بالمبدأ الكوني Cosmological Principle. وقد أعمّ بعض الفيزيائيين هذا المبدأ من حيث الزمان فقالوا:

«إن الكون متجانس ومتناسق في جميع الأماكن والاتجاهات والأزمنة». وقد دعي هذا «المبدأ الكوني التام Perfect cosmological Principle» إلاّ أن صحة المبدأ الكوني التام لم تتأيد بعد بالدرجة الكافية.

الانفجار العظيم

نعود إلى مسألة خلق الكون لنقول إن الإرصادات التي كشفها هابل، ونجاح نماذج فريدمان في تفسير تلك الإرصادات، والإقرار بتوسع الكون دفع العلماء إلى التساؤل عن اللحظة الأولى التي ولد فيها الزمان والمكان لحظة ولادة هذا الكون! وبهذا كان عليهم أن يقروا بأن الكون محدث في الزمان والمكان، وليس قديماً أزلياً كما كانوا يعتقدون.. فالمجرات التي نراها الآن متباعدة بسرعات كبيرة عن بعضها البعض وعلى مسافات هائلة لا بدّ أنها كانت متراصة بهيئة ما في زمن ماضٍ سحيق.. ولا بد أن هذه الكتل الهائلة انبثقت من نقطة في المكان كانفجار عظيم تناثرت خلاله المادة بسرعات هائلة محددةً مع تباعدها نطاق الزمان والمكان المتسع.. إذ لا يوجد معنىً للزمان والمكان خارج الكون..

لقد دعيت هذه النظرية بنظرية «الانفجار العظيم» Big Bang..

ولكن كيف حصل الانفجار العظيم؟ وأين حصل؟ هل انبثق من العدم؟ أم عن مادة قديمة؟ وهل تمَّ على مراحل.. وما هي؟

هذه الأسئلة وأخرىٰ غيرها دارت في رؤوس علماء الفلك والكونيات حالما فكروا بالرجوع في الزمن إلى الوراء، إلى حيث كانت مادة الكون متراصة على بعضها.. إن معادلات آينشتين وحلول فريدمان تقرر أن الكون في بداية نشأته كان عبارة عن فرن ساخن جداً حيث تبلغ درجة حرارته ملايين الملايين.. فهذه المعادلات تقرر أن درجة حرارة الكون كانت بحدود ترليون (مليون مليون) درجة مئوية عندما كان عمره ثانية واحدة فقط.. ثم بدأت الحرارة بالانخفاض التدريجي كلما اتسع الكون.

استرعت هذه النقطة اهتمام الفيزيائي الروسي الأصل جورج جامو الذي كان يعمل في الولايات المتحدة منذ الثلاثينات. ذلك أن مثل هذه الدرجات الحرارية العالية جداً تؤهل الهيدروجين الذي افترض وجوده كمكون أساسي لمادة الكون أن يولد العناصر الأثقل كالديوتيريوم (نظير الهيدروجين) والهيليوم.. وبموجب ذلك قام جامو وزميلاه ألفر وبيتا بوضع سيناريو كامل يحكي قصة توليد العناصر الطبيعية من الهيدروجين..

يبدأ سيناريو جامو وجماعته مع الكون في مرحلة مبكرة جداً عندما كان عمره حوالي واحد من عشرة آلاف جزء من الثانية.. حيث كانت درجة الحرارة بحدود ترليون درجة.. وكان الكون عبارة عن مزيج كثيف جداً من المادة والطاقة (المادة هنا تعبر عن الجسيمات الأساسية ذات الكتلة. وفي مثل هذه الدرجات الحرارية فإنها تتصرف مثل الإشعاعات تماماً إذ تكون طاقاتها الحركية وسرعاتها عالية جداً).. وكانت هذه الجسيمات في حالة خلق وفناء مستمرين.. ولما كان الكون آنذاك في حالة توازن حراريّ، فإن الأجزاء المخلوقة كانت تساوي الأجزاء الفانية لكل نوع من الأنواع.. أي إن عددها يبقىٰ ثابتاً دون تبديل..

لاحظ أننا نقصد هنا بالفناء تحول الجسيمات ذوات الكتل إلى إشعاعات، ونعني بالخلق تحول الإشعاعات إلى جسيمات ذات كتلة. وأن المادة والطاقة هما وجهان لعملة واحدة. وهذا ما عرفناه من خلال علاقة آينشتين التي تقول إن مقدار الطاقة المكافئ لأية كتلة هو حاصل ضرب مقدار تلك الكتلة في مربع سرعة الضوء... وهكذا يمكن أن يتحول أي

قدر من الكتلة (أي جسيم) إلى إشعاعات ذات طاقة مكافئة بحسب علاقة آينشتين إلا أن هذا التحول ليس اعتباطياً، بل يلتزم بشروط أساسية وعامة تحددها قوانين الفيزياء، وهي:

1 - أن يتم انخفاض المقدار الكلي للطاقة في عملية التحول.

2 - أن يتم توليد زوج من الجسيمات في حالة تحول الطاقة إلى مادة وهذا الزوج يمثل المادة وضدّ المادة.. أي يولد الجسيم وصنديده معه. وصنديد كل جسيم هو ذلك الجسيم الذي يحوله إلى طاقة ثانيةً حال التقائه معه..

3 - إن توليد الجسيمات وفناءها يتمّ وفق صيغ تحفظ الزخم الخطي والزاوي والأعداد الكمية.. أي تبقىٰ جميع قوانين الانخفاظ الفيزيائية نافذة.

وهنا نقف عند خلق أزواج الجسيمات. فالبروتون له صنديد هو البروتون المضاد الذي يمتلك نفس كتلة البروتون تماماً، ولكن شحنته الكهربائية سالبة. وللألكترون صنديد وهو البوزيترون الذي له نفس كتلة الألكترون تماماً ولكن بشحنة كهربائية موجبة. إن مبدأ الأزواج في خلق الجسيمات وغيرها من موجودات هذا الكون تجسده الآية:

﴿وَمِن كُلِّ شَيْءٍ خَلَقْنَا زَوْجَيْنِ لَعَلَّكُمْ تَذَكَّرُونَ﴾ [الذاريات: 49].

وليس غريباً على القرآن العظيم أن تأتي هذه الآية في سياق ذكر توسع الكون وتمهيد الأرض..

وعندما يتقابل الجسيم وصنديده فإنهما يتحولان إلى إشعاع كهرومغناطيسي ينطلق على شكل زوج من الفوتونات (وهي جسيمات الضوء عديمة الكتلة السكونية).. ولما كانت كثافة المادة في المراحل الأولى لخلق الكون عالية جداً، فإن زحام الكون كان يعرقل حتى حركة الفوتونات نفسها فضلاً عن حركة الجسيمات الأخرىٰ. لذلك فقد كانت هنالك اصطدامات مستمرة بين هذه الجسيمات مع الفوتونات.. أي عمليات تبادل مستمرّة للطاقة فيما بينها، والذي يقرر اتجاه تبادل الطاقة هو الجانب الذي يملك القدر الأكبر منها. فإن كان الفوتون المتصادم مع

ألكترون يمتلك طاقة أكبر من الطاقة الحركية للألكترون فإنه يعطيه قدراً من الطاقة، وإذا كانت طاقته أقل اكتسب الفوتون طاقة من الألكترون، وأدىٰ ذلك إلى تباطؤ حركته. . لذا فقد كان من المحتم أن يصل الكون إلى توازن حراري بين المادة والإشعاع.

في هذه الحالة يكون عدد الجسيمات التي تقلّ درجة حرارتها المكافئة عن الحرارة السائدة في الكون مساوياً لعدد الفوتونات أي إنه في المرحلة التي كانت درجة حرارة الكون (12) تريليون درجة كان هنالك نيوترون واحد وبروتون واحد وألكترون واحد لكل فوتون. وعندما هبطت درجة الحرارة إلى (10) تريليون درجة انتهت رحلة خلق أزواج النيوترونات وأزواج البروتونات بينما استمرت عمليات اصطدام النيوترون وصنديده والبروتون وصنديده مع بعضها البعض متحولة إلى إشعاع، لكن درجة حرارة الكون لم تكن كافية لإعادة توليد هذه الجسيمات.

بعد مرور (0,01) ثانية على خلق الكون هبطت درجة الحرارة إلى (100) مليار درجة. . ولم تكن هذه الدرجة كافية لتوليد البروتونات والنيوترونات، إلا أنها كانت كافية لتوليد الألكترونات وصنديداتها البوزيترونات، حيث كانت هذه الجسيمات تخلق وتنتشر بسرعة عالية في جميع الاتجاهات، ثم تصطدم ببعضها وتولد الإشعاعات وهكذا. .

يمكن القول إن الكون في حالة كهذه كان أشبه بحساء كثيف جدّاً، وفي حالة غليان عنيف، وفي هذه المرحلة كانت النيوترونات تتحول إلى بروتونات وألكترونات كلما اصطدمت مع النيوترينو. (وهذا هو جسيم ضئيل جداً عديم الشحنة الكهربائية، وتقدر كتلته بواحد من عشرة آلاف من كتلة الألكترون!). . وعندما يصطدم صنديد النيوترينو مع البروتون، فإنه ينتج نيوترون وبوزيترون. . وعن اصطدام البروتون مع الألكترون ينتج نيوتروتون مع نيوترينو وعن اصطدام النيوترون مع البوزيترون ينتج بروتون مع نيوترينو مضادٰ وهكذا. . كانت كل هذه التفاعلات ممكنة. . ومع ذلك يبقىٰ عدد النيوترونات والبروتونات متوازناً. . .

بعد مرور (0,1) ثانية على خلق الكون هبطت درجة الحرارة إلى

(30) مليار درجة. وهبطت كثافة الجسيمات أيضاً. وخلال ذلك أصبح من غير الممكن أن يتحول البروتون إلى نيوترون، بل يكون الانتقال والتحول في اتجاه واحد فقط، وهو تحول النيوترونات إلى بروتونات. . وهكذا انخفض عدد النيوترونات، بينما ازداد عدد البروتونات فأصبحت النسبة هي:

62٪ بروتونات.

38٪ نيوترونات.

وكلما توسع الكون هبطت درجة حرارته وقلّت كثافته. وبعد مرور ثانية واحدة على خلق الكون هبطت درجة الحرارة إلى (10) مليار درجة وقلّت الكثافة إلى حدّ أصبح معه للنيوترينوهات وصنديداتها حرية الحركة، إذ لا توجد أمامها عوائق وموانع كثيرة، كما قلّت نسبة تصادم النيوترونات مع بعضها، وبالتالي هبط توليد الألكترونات والبوزيترونات. ولهذا السبب أيضاً اضمحلّ تصادم النيوترونات مع البوزيترونات لخلق البروتونات. وفي ختام هذه المرحلة كانت النسبة بين البروتونات والنيوترونات هي:

76٪ بروتونات.

24٪ نيوترونات.

عند هذه اللحظة كان قدر الكون ومصيره قد تحدد، وتكونت الموادّ الخام اللازمة لبناء المادة الأساسية في الكون.

لقد تمّ ضبط النسب الأساسية، وسارت التفاعلات بين الجسيمات بقوّى محسوبة ومقدرة تقديراً دقيقاً جدّاً. . ومضىٰ كل شيء بسرعة خاطفة جداً. . ففي الأجزاء القليلة جداً من الثانية الأولىٰ كما رأينا تمّ تحديد كل المقادير اللازمة للتطور المادي اللاحق بما في ذلك وجود الحياة على الأرض. . .

وفي هذا يقول العزيز العليم:

﴿إِنَّا كُلَّ شَيْءٍ خَلَقْنَٰهُ بِقَدَرٍ ﴿٤٩﴾ وَمَآ أَمْرُنَآ إِلَّا وَٰحِدَةٌ كَلَمْحٍۭ بِٱلْبَصَرِ﴾ [القمر: 49 ـ 50].

صحيح أن ما جرىٰ بعد هذه اللحظة من أحداث في تاريخ الكون شكل أهمية كبيرة أيضاً في مستقبل الكون، إلاّ أنّ جميع تلك الأحداث مرتبطة بما رويناه هنا بصورة استعراضية موجزة، ارتباطاً صميمياً. وهكذا تكون خطة مسيرة الكون كله بنجومه وشموسه، وكرتنا الأرضية بأزهارها وحيواناتها ومحيطاتها وجبالها وإنسانها قد تقررت في أجزاء الثانية الأولى من خلق الكون، وهذا معنىٰ قوله تعالىٰ: ﴿وَمَآ أَمْرُنَآ إِلَّا وَٰحِدَةٌ كَلَمْحٍ بِٱلْبَصَرِ﴾.. فسبحان الحيّ القيوم..

بعد مرور (14) ثانية هبطت درجة الحرارة إلى (3) مليارات درجة أي إنها أصبحت دون درجة الحرارة الملائمة لخلق الألكترونات.

وبذلك أسدل الستار تماماً على عملية توليد أزواج الإلكترونات والبوزيترونات. ومع أن هذه الحرارة كافية لتكوين نواة ذرة الهيليوم المستقرّة، إلاّ أن التوسع السريع للكون حال دون ذلك، فقد كانت هنالك سلسلة من التفاعلات التي يجب إكمالها قبل الوصول إلى تكوين هذه النواة. إلا أننا نصل إلى الظروف المناسبة لتشكيل نواة الذرة عند أواخر الدقيقة الثالثة، وهي حرارة مليار درجة تقريباً (وهذه تعادل 7 أضعاف درجة حرارة باطن الشمس). فعند هذه الدرجة الحرارية تبدأ نواة الترينيوم ونواة الهيليوم ـ 3 بالتشكل. أما نواة الديوتيريوم فإنها تنحل سريعاً.

خلال هذه المرحلة يتحول قسم من النيوترونات الحرة إلى بروتونات عن طريق التحلل، إذ من المعروف أن النيوترون إذا تُرك لحاله حراً فإنه يتحلل إلى بروتون وإلكترون وصنديد النيوترينو. ومثل هذه التحولات ممكنة ضمن قانون احتمالي يقرر أن 10٪ من النيوترونات تتحول إلى بروتونات في كل (100) ثانية. ولهذا تزداد نسبة البروتونات وتقلّ نسبة النيوترونات في المادة الكونية لتصبح:

86٪ بروتونات.

14٪ نيوترونات.

بعد المزيد من الهبوط في درجة الحرارة تبدأ نوىٰ الديوتيريوم بالتكوين، وتمر هذه النوى من مرحلة التريتيوم، أو من مرحلة الهيليوم ـ 3

لتكوين نوىٰ الهيليوم ـ 4 المستقرة. وهنا تبدأ جميع النيوترونات بالاتحاد مع البروتونات مؤلفة نوى الهيليوم.

وفي هذه الأثناء تبلغ درجة الحرارة (900) مليون درجة.

أما نسبة البروتونات والنيوترونات فتكون كما يلي:

87٪ بروتونات.

13٪ نيوترونات.

تستمرّ هذه التفاعلات حتى الدقيقة الخامسة والثلاثين. وبينما تأخذ النيوترونات أماكنها في نوىٰ ذرات الهيليوم فإن البروتونات الفائضة تبقىٰ كنوىٰ ذرات الهيدروجين دون أن تتشكل أي من الذرّات الكاملة، إذ لا زالت درجة الحرارة عالية جداً لا تسمح للإلكترونات بالارتباط مع النوىٰ. وفي هذه الأثناء تستمر عمليات فناء الإلكترونات والبوزيترونات.

بعدئذٍ يستمر الكون في الاتساع سنوات وسنوات دون أن يحدث ما يستحق الذكر.. كل ما هنالك أن درجة الحرارة تنخفض، ولكن ما إن يصل الكون إلى عمر (70) ألف سنة حتى تكون حرارته قد وصلت إلى (5000) درجة فقط.. وعندئذٍ تبدأ نوىٰ الذرات باصطياد الإلكترونات لتتكون الذرات وتولد العناصر... وفي هذه الحالة فإن أمامنا توليد الهيدروجين وتوليد الهيليوم.

وبذلك يفسح المجال أمام الفوتونات بالحركة الحرّة دون أن تصطدم بالإلكترونات. وتدعىٰ هذه الفوتونات «إشعاعات التشتت الأخير Last Scahenis Radiation».

إن الحسابات النظرية التي قام عليها هذا السيناريو الطويل لقصة تطور الكون منذ الأجزاء الضئيلة من الثانية الأولىٰ، مروراً بتكوين الذرات وتوليد العناصر الطبيعية هي حسابات تفصيلية معقدة، وتتوقع هذه الحسابات بالنتيجة أن تكون درجة حرارة الكون الحالية بحدود (5) درجة كلفن أي (268) درجة مئوية تحت الصفر! وكانت هذه الحسابات قد أجريت في نهاية الأربعينيات وبداية الخمسينيات من هذا القرن..

الخلفية الإشعاعية المايكروية

رغم أن السيناريو الذي رسمه جورج جامو وجماعته كان مدهشاً حقاً في تفسير وفرة العناصر الخفيفة كالهيدروجين والهيليوم، إلاّ أن أسئلة برزت بشأن وفرة العناصر الثقيلة وتعيين نسبتها الطبيعية في الكون. فهذه العناصر تتولد في باطن النجوم الكبيرة.. لذلك لم تأخذ نظرية الانفجار العظيم حقها من الاهتمام في الأوساط العلمية حتى جاء العام 1965م حيث اكتشف آرنو بنزياس وروبرت ولسن وجود إشعاعات كهرومغناطيسية تقع عند الطول الموجيّ (7) سنتيمتر. وهذا الطول الموجيّ يقع في نطاق الموجات المايكروية في سلم الأطوال الموجية للأشعة الكهرومغناطيسية.. لقد كان هذا الاكتشاف مفاجأة كبيرة في الأوساط العلمية، إذ حصل دون قصد سبق، بينما كان المهندسان بنزياس وولسن يعملان في مختبرات شركة بل للاتصالات بالولايات المتحدة في مشروع دراسة تأثيرات الضوضاء التي تصدرها نجوم السماء والمجرّة على الطيف الكهرومغناطيسي.. وخلال العمل لاحظا وجود ضوضاء مستديمة ذات مستوى ثابت تأتي من مصدر مجهول.. وبعد محاولات عديدة لمعرفة المصدر تبين أن الأشعة التي يستلمونها تصل إلى الأرض من جميع أنحاء السماء، وبنفس الشدة.. مما يؤشر تناسقها التام.. وعند احتساب درجة الحراة المكافئة التي تولد هذه الإشعاعات تبين أنها بحدود (3) درجة كلفن أي (270) درجة مئوية تحت الصفر!

لم يكن بنزياس وولسن يعرفان شيئاً عن وجود أي سبب كوني لهذه الإشعاعات، لذلك قاما بالاتصال هاتفياً مع روبرت ديك عالم الكونيات المعروف في جامعة برنستون في الولايات المتحدة، وبعد وصفهم للحالة أخبرهم ديك بأنه يعمل منذ مدة طويلة على تهيئة منظومة كاملة لقياس مثل هذه الإشعاعات.. وكان هذا الخبر مفاجأة لهما.. لذلك قاما بعدئذٍ بالاتفاق على قيام بنزياس وولسن بنشر اكتشافهما في ورقة خاصة في مجلة Astrophysical Journal بينما يقوم ديك وجماعته بنشر ورقة أخرى تفسر المضامين الكونية لهذا الاكتشاف العظيم... بعد ذلك نال بنزياس وولسن جائزة نوبل في الفيزياء عام 1969م على ذلك الاكتشاف الرائع..

في الحقيقة إن اكتشاف بنزياس وولسن هو الإمساك بتلك الموجات الكهرومغناطيسية التي شهدت الاستطارة الأخيرة عن الإلكترونات عندما كانت درجة حرارة الكون بحدود (5000) درجة كلفن. . هذه الفوتونات (كمات الأمواج الكهرومغناطيسية) خضعت للتبريد الكوني العام حتى وصلت درجة الحرارة إلى المقدار الحالي، وهو بحدود (3) درجة كلفن فقط. لذلك تسمىٰ هذه الإشعاعات في بعض الأدبيات العلمية «بقايا الانفجار العظيم».

بعد إعادة تدقيق الإرصادات السابقة تمّ التأكد من تجانس وتناسق الأشعة الخلفية مما أكد مصدرها الكوني. وقد وجد أن أدق قياس يقرر أنها تكافئ درجة حرارة قدرها (2,74) درجة كلفن. .

دعيت هذه الإشعاعات بالخلفية الإشعاعية المايكروية الكونية Cosmic Microwave Background Radiation.

لقد أوضحت الدراسات المعمقة التي جرت لاحقاً على خواصّ هذه الإشعاعات أنها تحتوي على معلومات ثمينة جداً عن مراحل خلق الكون وتكوين المجرات. . وتجري حالياً دراسات أكثر عمقاً ودقة بعد إطلاق المسار الفضائي الخاص بالتقاط هذه الإشعاعات، والمسمىٰ COBE الذي يتخصص في اقتناص هذه الإشعاعات القادمة من أعماق الكون. .

أوليات الانفجار العظيم: ولادة الكون عند الزمن صفر

لقد أعطىٰ اكتشاف بنزياس وولسن زخماً كبيراً لنظرية الانفجار العظيم، إذ جاء الاكتشاف بمثابة تحقيق للنتيجة النظرية الحسابية التي كان جامو وجماعته قد توقعوها، حيث إن الحرارة المقاسة قريبة جداً من التوقعات النظرية.

لقد دفع هذا التوافق بين النظرية والتطبيق العلماء إلى مزيد من البحث في أوليات نشوء الكون. . فإذا كانت الجسيمات الأولية كالبروتونات والنيوترونات والإلكترونات ومضاداتها قد ولدت في زمن مبكر يصل إلى حدود جزء بالألف من الثانية الأولىٰ لخلق الكون، فإن السؤال

الذي يفرض نفسه هو كيف ولدت هذه الجسيمات بالأصل؟ وكيف تحول العدم المحض إلى طاقة ومادة؟

هذه الأسئلة وغيرها واجهت الباحثين في بداية السبعينيات. ولقد كنت محظوظاً حقاً أن أدخل معترك البحث العلمي في أواسط السبعينيات للحصول على شهادة الدكتوراه في الفيزياء النظرية الكونية من جامعة مانجستر ببريطانيا، إذ بدأت عملي هنالك نهاية عام 1974م. ولقد كنت أتمنىٰ أن أعمل مع السير فرد هويل عالم الكونيات الشهير (رغم أنه لا يؤمن بالانفجار العظيم)، إلا أنني علمت أن الأستاذ هويل هو في الولايات المتحدة، وليس له في قسم الفيزياء النظرية بجامعة مانجستر إلا الغرفة رقم (60) في الطابق السادس وعليها يافطة باسمه، وكانت هذه الغرفة مغلقة دائماً.. مع ذلك فقد باشرت العمل والبحث في أوليات خلق الكون مع أستاذ رصين علمياً هو الدكتور ستيورات دوكر، بصحبة مجموعة صغيرة من الباحثين أقدمهم ريموند كرشلي، ومعنا أيضاً جيرارد كندي، ذلك الشاب الأسكتلندي الطيب والحميم.. وهنالك قامت مجموعتنا العاملة بإشراف الأستاذ دوكر بالغور عميقاً في الأسس النظرية لانبثاق الكون من العدم.. كنا نريد أن نذهب في الزمن أبعد كثيراً مما ذهب إليه جامو وجماعته مستهدفين الوصول إلى حدود الزمن صفر.. حدود الآنة الأولى لخلق الكون.. كانت أبحاث ريموند كرشلي مركزة بالأساس على نموذج دي سيتر المفتوح. أما أنا فقد ركزت على نموذج آينشتين السكوني المغلق...

بذات الوقت كانت هنالك مجموعة أكبر من مجموعتنا تعمل في كينكز كولج في لندن بإشراف الدكتور پول ديفز، وكانت هذه المجموعة تركز جهدها على نموذج روبرتسون ـ والكر المغلق، والمتسع من الزمن...

طاقة الفراغ

كان لاري فورد الأمريكي قد نشر في عام 1975م بحثاً رصيناً في مجلة فيزيكال ريڤيو حول طاقة الفراغ المتولدة في فضاء آينشتين السكوني

المحدّب مكانياً. . وقد وظَّفَ فورد لهذه الغاية «ظاهرة كازمير» التي كان هرمان كازمير قد اكتشفها عام 1948م. وتتلخص هذه الظاهرة بتولد قوة تجاذب بين لوحين مستويين موصلين غير مشحونين إذا وضعا متوازيين في الفراغ المطلق الخالي من أي وجود للمادة أو الطاقة. وقد تمّ اختبار هذه الظاهرة عملياً في مختبرات شركة بل، وتمّ التحقق فعلاً من نشوء القوة المذكورة. . هذه القوة الغريبة الجديدة لا يمكن أن تكون قوة كهربائية أو مغناطيسية كما أنها ليست قوة جذبية كتلية. . إنها قوة جديدة حيث وجد أن كثافة الطاقة بين اللوحين تتناسب عكسياً مع الأس الرابع للمسافة بينهما. وقد فسّر كازمير هذه الظاهرة بأنها ناتجة عن قطع أنماط التردد لموجات الجسيمات الخيالية Vertual Particles التي يمكن أن تتولد لحظياً في الفراغ، حيث يتسبب اللوحان بقطع هذه الأمواج وحصرها في المسافة الصغيرة بين اللوحين المتوازيين مما يؤدي إلى انعكاسها جيئة وذهاباً بشكل مستمرّ بين اللوحين، فيؤدي ذلك إلى نشوء قوة التجاذب.

ولكن ما معنىٰ أن تكون هنالك أنماط تردد في الفراغ وكيف تولد الجسيمات الخيالية؟

لكي نفهم هذا علينا أن نذكر أن فيرنر هيزنبرغ الألماني كان قد اكتشف عام 1924م أن قياساتنا للكميات الفيزيائية لا يمكن بأي حال من الأحوال (ومهما بلغت القدرة التكنولوجية من الرقي) أن تعبر عن اليقين التام. فلا بدَّ من وجود قدر من اللايقين في القياس المتزامن للطاقة والزمن مثلاً يتحدد بحيث يكون مقدار اللايقين في الطاقة مضروباً في مقدار اللايقين في الزمن لا يقل عن مقدار ثابت هو الثابت المسمىٰ باسم ماكس بلانك الفيزيائي الألماني الذي كشف عن أسس تكميم الطاقة. وهذا الثابت هو كمية صغيرة جداً جداً. . لذلك لا يظهر تأثير مبدأ هيزنبرغ، والمسمىٰ «مبدأ اللايقين Uncertainity Principle» في تعاملاتنا اليومية مع العالم الجهري، ولكنه يظهر عندما نتعامل مع العوالم المجهرية الجزيئية والذرية وتحت الذرية. . وكان لهذا المبدأ البسيط أثر كبير في تطور العلوم الجزيئية والذرية والنووية ولولاه ما استطاع الإنسان اكتشاف المكوّنات النووية، وما استطاع تفسير الكثير من الظواهر في العوالم المجهرية.

وبموجب هذا المبدأ يمكننا دوماً أن نفترض وجود جسيمات في الفراغ المطلق (أو العدم)، ولكن على أن تكون هذه الجسيمات خيالية. أي تكون طاقة هذه الجسيمات مضروبة في زمن تواجدها أقل من ثابت بلانك! يعني هذا أننا يمكن أن نتصور العدم بحراً هائلاً من الجسيمات التي تظهر وتختفي في زمن قصير جداً يقلّ مقداره عن ثابت بلانك مقسوماً على مقدار طاقتها.. وكلما افترضنا طاقة أكبر لزم أن يكون زمن التواجد أقلّ..

ولكي يتضح ما نقصده نقول إننا يمكن أن نتصور وجود إلكترون معدوم (أي في العدم) لكنه ينبغي أن يتواجد فقط لزمن يقلّ عن 10^{-21} ثانية (أي جزءاً بين مليار تريليون جزء من الثانية!) ويمكن أن نتصور وجود بروتون معدوم، ولكنه ينبغي أن يتواجد لزمن أقل من 5×10^{-25} ثانية (أي خمسة أجزاء من عشرة تريليون جزء من الثانية!)... أما إذا أردنا أن نتصور العدم مؤلفاً من أسماك كتلة الواحدة منها 100غرام مثلاً، فإنها يجب أن تتواجد لزمن يقل عن 10^{-50} ثانية، وهذا زمن غير قابل للقياس ضمن التقنيات المتوفرة حالياً.

هذا يعني أننا يمكن أن نتصور العدم محتوياً على جميع الجسيمات الأولية، لكنها توجد فقط لأزمان قصيرة جداً تقع تحت خط اللايقين المحدد وفق مبدأ هيزنبرغ..

إن تفسير القوى النووية الرابطة بين البروتونات والنوترونات في داخل نواة الذرة يقوم على هذا المبدأ، وذلك بافتراض وجود ميزونات تتبادلها الجسيمات النووية مع بعضها، فيؤدي هذا التبادل إلى تماسكها برغم التنافر الكهربائي بينهما.

إذن فإن وجود أي قطع هندسي في الفراغ سيعني توليد طاقة، وتدعىٰ هذه «طاقة كازمير، أو طاقة الفراغ Vacuum energy».

طاقة الفراغ في فضاء آينشتين

نعود إلى حسابات لاري فورد لنقول: إن هذا الرجل بادر إلى حساب الطاقة المتولدة داخل فضاء آينشتين بسبب تحدبه الهندسي، ذلك أن

هذا الفضاء مغلق وسكوني لا يعتمد على الزمن. وقد أجرىٰ فورد حساباته على جسيمات مختلفة، ولكن دون أخذ درجة الحرارة بنظر الاعتبار. . فحصل على نتائج تؤكد أن طاقة الفراغ تتناسب عكسياً مع نصف قطر الجزء المكاني من فضاء آينشتين (الذي هو سطح كرة ثلاثيّ الأبعاد في فضاء رباعيّ الأبعاد).

ثم قمت أنا بحساب نفس الكميات بطريقة أخرىٰ مغايرة لما اتبعه فورد، فوجدت نفس النتائج مما أكّد صحتها. . لكن حسابات فورد هذه رغم صحتها فإنها لم تخبرنا شيئاً عن تطور الكون. . لذلك قمت مجدداً بحساب طاقة الفراغ لأنواع مختلفة من المجالات (أو الجسيمات) آخذاً بنظر الاعتبار هذه المرة درجة الحرارة بعين الاعتبار، نظراً لأن التطور الحراريّ للكون هو القضية الأساسية المعنية في معرفة تاريخه، وهي القضية التي لعبت الدور الأكبر لحظة ولادته.

وهكذا وجدت أن الكون ولد عند الزمن صفر نتيجة تحدب هائل للزمكان، فتولد عن هذا التحدّب طاقة كازميرية هائلة تواجدت في حيِّز ضيِّق جداً جداً هو أقرب إلىٰ النقطة منه إلى أي شيء آخر. . ثم تفاعلت هذه الطاقة بسرعة خاطفة، وخلال زمن قدره 10^{-44} ثانية ارتفعت درجة حرارة تلك النقطة إلى مقدار هائل ثم هبطت إثر تكاثف القسم الأعظم من الطاقة إلى جسيمات أولية كونت الخميرة الأساسية لكل الجسيمات الموجودة حالياً في الكون. .

إن العمليات والمعادلات الرياضية التي تختفي وراء هذا العرض الموجز جداً، والسريع لتطور الكون في الآنات الأولىٰ لخلقهِ لعظيمة حقاً. . وقد ملأت أكثر من مئة صفحة من صفحات رسالتي التي قدمتها إلى جامعة مانجستر للحصول على الدكتوراه عام 1978م. . ولقد قمت بكبس واختصار العديد من المعادلات والأعمال الرياضية، وقمت بنشر ثلاثة بحوث رئيسية عن هذا العمل في مجلة فيزيكال ريڤيو الأمريكية. .

كانت سعادتي غامرة حين أخبرني أستاذي المشرف ستيوارت دوكر في صيف 1978م أن رئيس لجنة مناقشة رسالتي سيكون هو الأستاذ لاري

فورد نفسه، فهذا رجل جليل رائد في هذه المسائل.. وسررت بلقاء الأستاذ فورد يوم المناقشة، وبعد ساعة ونصف قدم لي الأستاذ فورد وأستاذي التهنئة على عملي...

احتوت رسالتي على جوانب أساسية في دراسة تطور الكون، ولكن بقيت كثير من التفاصيل الدقيقة بحاجة إلى مزيد من التمحيص والتدقيق.. واستكمالاً لهذا العمل قام زميلي جيرالد كندي بتطوير نتائج أبحاثي، وتطبيقها على حالة الكون الممتد مع الزمن، نظراً لأن حساباتي كانت مقتصرة على الكون السكوني. فجاءت نتائج كندي لترفع من القيمة العلمية لما توصلت إليه.

لذلك قمت وعلى مدى عدة سنوات ومن خلال أعمال تلامذتي في الدراسات العليا بتفحص تفاصيل العمليات التي تمت في اللحظات الأولى لخلق الكون بهدف تحقيق المزيد من الفهم، والوصول إلى نموذج علمي صحيح يعبر عن ما يمكن أن يكون قد حصل في تلك اللحظات الحاسمة والخطيرة..

لقد وجدنا بعد كثير من التفاصيل الرياضية أن هنالك مرحلتين في خلق الكون: الأولى تتمثل بالعصر الكازميري Casimir Era وهو عصر تولد الطاقة من الفراغ بسبب التحدّب الهائل للزمكان. وهذا العصر قصير جداً ترتفع خلاله درجة الحرارة ارتفاعاً هائلاً.. والمرحلة الثانية هي العصر البلانكي Planck Era حيث تهبط درجة الحرارة فجأة بسبب تحول الطاقة الكازميرية إلى جسيمات من نوع ما. قد تكون هي الجسيمات الأم التي تولدت عنها بعد ذلك البروتونات والنيوترونات والإلكترونات وأضدادها.. ولقد فسرنا التحول في تصرف الكون من العصر الكازميري إلى العصر البلانكي بحصول «تكاثف» للطاقة وتكوين الجسيمات المادية.. وفي هذه الحالة يحصل تبادل للطاقة والمادة..

لقد تأكدت صحة تصوراتنا من خلال العديد من الدراسات والأبحاث التي أجريت في مكان آخر، إذ أوضحت دراسات ليونارد باركر وتلامذته بجامعة وسكنسن بالولايات المتحدة عام 1993م أن تكاثف الطاقة قد لعب

دوراً أساسياً ومهمّاً في ولادة الكون واتساعه المتسارع في البداية..

ولا زال الطريق طويلاً، إلا أنه ممهد لاكتشاف المزيد من التفاصيل في تاريخ هذا الكون.. وسنرى في الفصول اللاحقة كيف عنيت القدرة الإلٰهية في مسيرته وتطوره، لكي يوجد الإنسان!.

أخيراً قد يتساءل القارئ عن مصير قانون حفظ الطاقة في بداية خلق الكون. إذ من المعروف (أن الطاقة لا تفنىٰ ولا تستحدث من العدم) كما يقولون.. إن هذا القانون صحيح في جميع الحالات إلا في لحظة واحدة هي اللحظة الأولى لخلق الكون.. في هذه اللحظة بالذات تم خرق هذا القانون.. وهذا ما تقرره الفيزياء المعاصرة...

إذن فالخلق حصل من عدم محض..

حدود معرفتنا العلمية

إن حدود معرفتنا العلمية حتى الآن تقف عند الآنة الأولىٰ في خلق الكون وتلك هي اللحظة المتمثلة بزمن بلانك وقدرها 10^{-44} ثانية.. وهذا زمن قصير جداً جداً لا يمكن تصوره حسيّاً، إلا أننا نتعامل معه فيزيائياً.. أما في المكان فإن حدود معرفتنا تقف عند مسافة 10^{-33} سنتيمتر. وهي مسافة قصيرة جداً جداً لا يمكن التحسس بها.. وسبب هذه الحدود أن قوانين الفيزياء المعروفة جميعاً تتوقف عندها.. ولم يكتشف الإنسان حتى الآن قوانين تصلح للتعامل مع أزمنة أقصر من زمن بلانك، ومسافات أقصر من مسافة بلانك.. وعلى الرغم من ضآلة هذه المقادير إلا أن طموح الفيزيائيين يذهب أبعد من ذلك، وذلك لأن القوى التي حكمت تطور الكون، وهي قوة الجاذبية، والقوى الكهرومغناطيسية، والقوة النووية الشديدة، والقوى النووية الضعيفة لا بد أنها كانت موحدة في زمن ما عند بداية الخلق..

فكثير من الدلائل التجريبية والنظرية تؤكد توحد هذه القوى في المراحل الأولى لخلق الكون. وقد حقق الأستاذ محمد عبد السلام وستيفن واينبرغ فعلاً توحيد القوى الكهرومغناطيسية والنووية الضعيفة في قانون

فيزيائي موحد ضمن نظرية جديدة سميت نظرية «القوى الكهروضعيفة»، وحصلا على جائزة نوبل في الفيزياء عام 1979م.

إن مسألتي توحيد القوى وحدود معرفتنا الفيزيائية تحتاج إلى كثير من التأمل. . .

مصير الكون

هل سيستمرّ الكون في التوسع إلى ما لا نهاية، أم أن له حدّاً قد يقف عنده؟ . .

ذكرنا فيما سبق أن نظرية النسبية العامة لآينشتين تقرر إمكانية وجود ثلاث نماذج للكون: اثنان منها مفتوحان وواحد مغلق. وفي النموذجين المفتوحين يستمر توسع الكون إلى ما لا نهاية. أما في النموذج المغلق، فإن الكون ينبغي أن يبدأ بالانكماش عندما يصل حدّاً معيناً من الاتساع. .

والعامل الأساسي الذي يتحكم في مستقبل الكون هو معدل كثافة المادة فيه. فإذا كانت هذه الكثافة أقل من حدّ معين يدعى «الكثافة الحرجة» فإن الكون سوف يستمرّ في التوسع على نموّ متسارع. . أما إذا كانت الكثافة الفعلية أكبر من الكثافة الحرجة، فإن الكون سوف ينغلق وينكمش على نفسه. وعند الكثافة الحرجة بالضبط يكون الكون منبسطاً ويستمرّ في التوسع.

إن القياسات الحالية لمعدل الكثافة في الكون غير دقيقة بما يكفي للحكم على مستقبل الكون، ويدخل في هذه الحسابات عمر الكون نفسه إذ تشير التقديرات إلى أن عمر الكون يبلغ ما بين (10 ـ 20) مليار سنة، ويعتبر الرقم الوسط أي (15) مليار سنة أقرب إلى التصديق. ومع ذلك فإن الكثير من علماء الفيزياء الكونية يرجحون احتمالية انغلاق الكون رغم أن المادة الموجودة في الكون بحسب الإرصادات هي بحدود 20٪ من كمية المادة اللازمة لغلق الكون. مما دفع علماء الكونيات إلى افتراض وجود مادة خفية موجودة بشكل ما داخل المجرّات أو فيما بينها. وهنالك عدة مقترحات لنوع المادة الخفية. وكان أحد المقترحات هو وجودها على هيئة

ثقوب سود غير مرئية.. مما يعني أن هذه الثقوب السود ينبغي أن تكون موجودة بكثرة كبيرة جداً لكي تغطي النقص الهائل في المادة الكونية.. والاقتراح الأفضل هو وجودها على هيئة نيوترينوهات وقد ازدادت القناعة خلال الثمانينات بهذا المقترح بعد التأكيدات التجريبية التي تشير إلى وجود كتلة غير صفرية للنيوترنيو (حوالي جزء واحد من عشرة آلاف جزء من كتلة الإلكترون).. إذ إن توفر النيوترينوهات بأعداد هائلة في الكون يرشحها لسد هذا النقص..

كما أن هنالك من علماء الكونيات من يعتقد أن الكون منبسط وسيبقى في حالة التوسع إلى ما لا نهاية، وهو بذات الوقت أيضاً يبحث عن المادة الخفية لسد النقص اللازم لوصول كثافة المادة إلى الحد الحرج فقط.

في جميع الأحوال لا زالت قضية المصير الإجمالي للكون قضية غير محلولة، وقائمة أمام الفيزيائيين النظريين وعلماء الكونيات تنتظر الحلّ..

الرؤية الإسلامية لخلق الكون وتطوره ومصيره

بعد هذا العرض الشامل لخلق الكون وتطوره ومصيره نودّ أن نبيّن الرؤية الإسلامية المنبثقة عن العقيدة التي يقررها القرآن الكريم.. هذه الرؤية هي ليست نظرية علمية تفصيلية، وإنما هي أسس عقائدية يمكن تلخيصها في ثلاثة بنود أساسية هي:

1 ـ إن الكون مخلوق من عدم لم يسبقه زمان بل وجد الزمان معه. وقد عبر المتكلمون المسلمون عن هذه القضية بقولهم بمبدأ الحدوث.. التي تقرر أن الكون وكل ما فيه من أشياء محدث أحدثه الله تعالى بإرادته وقدرته، وهو بما هو عليه قائم بأمر الله تعالى.. ولا سبيل البتة عندهم للقول بقدم العالم أو حدوثه عن مادة قديمة، لأن ذلك يخالف أصلاً من أصول العقيدة وهو التوحيد. فالقول بوجود قديمين يتناقض مع عقيدة التوحيد..

ويمكن استنباط ما ورد أعلاه من خلال الآية الكريمة:

﴿إِنَّ ٱللَّهَ يُمْسِكُ ٱلسَّمَٰوَٰتِ وَٱلْأَرْضَ أَن تَزُولَاۚ وَلَئِن زَالَتَآ إِنْ أَمْسَكَهُمَا مِنْ أَحَدٍ مِّنۢ بَعْدِهِۦٓۚ إِنَّهُۥ كَانَ حَلِيمًا غَفُورًا﴾ [فاطر: 41].

فالله تعالى هو القائم بأمر السموات والأرض، وقيمومته دائمة في كل آن ولا تقتصر قيمومته على الخلق بل على أدامة الخلق أيضاً.

ولقد عبر القرآن عن عملية خلق السَّمٰوات والأرض في مواضع كثيرة، ولم يقدم تفصيلاً لهذه الكيفيات، بل أوردها إجمالاً مشيراً بوضوح تام إلى كون السَّمٰوات والأرض كانت جملة واحدة ثم انفصلتا، إذ يقول تعالى:

﴿أَوَلَمْ يَرَ ٱلَّذِينَ كَفَرُوٓا۟ أَنَّ ٱلسَّمَٰوَٰتِ وَٱلْأَرْضَ كَانَتَا رَتْقًا فَفَتَقْنَٰهُمَاۖ وَجَعَلْنَا مِنَ ٱلْمَآءِ كُلَّ شَىْءٍ حَىٍّۖ أَفَلَا يُؤْمِنُونَ﴾ [الأنبياء: 30].

كما يشير القرآن إلى كيفية إجمالية لعملية تكوين المجرّات، فقال تعالى:

﴿ثُمَّ ٱسْتَوَىٰٓ إِلَى ٱلسَّمَآءِ وَهِىَ دُخَانٌ فَقَالَ لَهَا وَلِلْأَرْضِ ٱئْتِيَا طَوْعًا أَوْ كَرْهًا قَالَتَآ أَتَيْنَا طَآئِعِينَ﴾ [فصلت: 11].

ومعنى ذلك أن السماء كانت في زمن ما في حالة الدخان وهو غازات مجتمعة. وهذه مرحلة حاصلة في خلق الكون على ما أوضحنا سابقاً. أما قوله تعالى: ﴿ٱئْتِيَا طَوْعًا أَوْ كَرْهًا﴾..

فالطوع هو الانقياد، والكره عكسه.. فمعنىٰ ذلك أن السَّموات والأرض قد انقادت للأمر الإلٰهي بيسر وسهولة مما جعل التصرف الظاهر فيها وكأنه حاصل من ذاتها لا بتوجيه من خارجها أو عن غيرها.. أي ظهر التصرف وكأنه لطبع فيها، لذلك لم يكن غريباً على الفكر الإنساني المستقلّ عن الوحي أن يقول بأن الأشياء تتصرف لطبع فيها، وليس استجابة لتوجيه خارجيّ.. وهذا هو مذهب أهل الطبيعة الذين لا يجدون ضرورة لوجود إلٰه يُصرِّف الأشياء. وهم واهمون بمذهبهم هذا لأنهم إذ اعتقدوا بالطبع الذاتي فإنهم قد أثبتوا عقلاً ذاتياً في الأشياء الجامدة.. أو أنهم يثبتون عقلاً شاملاً كلياً يخرج عنها يقوم بتنسيق العقول الذاتية إلى

المراد العام والشامل. . وهذا ما كان عندهم في أحسن الأحوال فقالوا بالعقل المطلق. وهذا هو مذهب أفلاطون وأرسطو وكل فلاسفة العرب حتى يومنا هذا.

2 ـ **توسع الكون**: يقرر القرآن الكريم أن السماء هي في حالة توسع إذ يقول تعالى:

﴿وَٱلسَّمَآءَ بَنَيْنَٰهَا بِأَيْيْدٍ وَإِنَّا لَمُوسِعُونَ﴾ [الذاريات: 47].

والاتساع في اللغة ضد الضيق. وفعل موسعون فعل مستمرّ. ولم يبين القرآن تفاصيل الاتساع، وإنما أورده مجملاً.

لقد ناقش المفكرون المسلمون قضية توسع الكون (العالم في تعبيرهم) ونجد في كتاب تهافت التهافت مناظرة بين طروحات أبي حامد الغزالي الذي يتكلم بلسان المتكلمين، وردود الوليد بن رشد، والذي يتكلم بلسان الفلاسفة، ويدافع عنهم. ولعل من دواعي الفخر أن نعلم بأن المتكلمين المسلمين كانوا في تلك العصور قد أدركوا ضرورة وجود إمكانية لتوسع الكون.

لقد طرح أبو حامد السؤال:

«هل كان الله قادراً على أن يخلق العالم أكبر مما هو عليه؟ فإن أجيب بالنفي، فهو تعجيز لله. وإن أجيب بالإثبات ففيه اعتراف بوجود خلاء خارج العالم كان يمكن أن تقع فيه الزيادة لو أراد الله أن يزيد في حجم العالم عما هو عليه».

أمّا ابن رشد الذي يلتزم موقف الفلاسفة اليونانيين، فإنه يرىٰ أن:

«زيادة حجم العالم أو نقصه عما هو عليه مستحيل لأن هذا التجويز إذا قام فلا مبرر لإيقافه عند حد، وإذن فيلزم تجويز زيادات لا نهاية لها».

ولسنا نريد هنا الدخول في تفاصيل هذه المناظرة لأنها تقع خارج اهتمام هذا الكتاب، لكن ما يهمنا منها هو أسسها ونتائجها فقط. إذ يتضح أن المتكلمين المسلمين حين استندوا إلى أصول العقيدة الإسلامية

المستنبطة بشكل صحيح من القرآن فإنهم توصلوا إلى فهم مسائل عويصة وبعيدة الغور في المعرفة العقلية لم يتيسير لغيرهم مثلها.

فعلى الرغم من غرابة هذه المسألة على عصرهم إذ ننظر نحن الآن إليها، وإذ نعلم أن موضوعة توسع الكون هي مسألة مستحدثة في الاستنباط العلمي في هذا القرن العشرين الميلادي..

إذن فإن الرؤية الإسلامية تجوز توسع الكون نصاً من القرآن وعقلاً من استنباطات المتكلمين، وكان ذلك عصر مبكر جداً دون أن تتوفر لديهم أية معارف تفصيلية عن فيزياء الكون والقوىٰ العاملة فيه. إلا أنهم كانوا يمتلكون الرؤية الصحيحة والمنهج الصحيح لتحليل المدركات والمعقولات، فكانت أغلب توصلاتهم المعرفية صحيحة من حيث المبدأ..

نقول هذا ولا ننسىٰ أن نتذكر أن هذه الحوارات الراقية دارت خلال القرن السادس الهجري (الثاني عشر الميلادي) بينما كانت أوروبا في درك عصور الانحطاط والتخلف.. وأمريكا لم تكن مكتشفة بعد.. وكل ذلك الرقيّ الفكريّ مردّه إلى التزام العلم العقليّ مهتدياً بالوحي السماويّ دون أن يطغى سلطان العقل الجموح، ودون أن تطغىٰ سلطة النص الحرفي، بدلالة ما فهمه منه السلف السابق وحسب.. فكان العقل حاضراً.. فكان الهدي القرآن بذات الوقت حاضراً يُرشِّد العقل ويهديه إلى الاستنباط السليم.

3 ـ **مصير الكون**: تقرر الرؤية الإسلامية أن مصير الكون سيكون حتماً إلى الزوال.. وأن السماء ستطوىٰ طيّاً، أي تنكمش على بعضها، إذ يقول الله تعالى في سورة الأنبياء:

﴿يَوْمَ نَطْوِي ٱلسَّمَآءَ كَطَيِّ ٱلسِّجِلِّ لِلْكُتُبِۚ كَمَا بَدَأْنَآ أَوَّلَ خَلْقٍ نُّعِيدُهُۥۚ وَعْدًا عَلَيْنَآۚ إِنَّا كُنَّا فَٰعِلِينَ﴾ [الأنبياء: 104].

وبغضّ النظر عن كل ما يدور من خلافات علمية معاصرة حول مصير الكون، فإن الرؤية الإسلامية تقرر أن الكون لا بدّ أن ينهار. ويعني هذا أن النموذج المغلق للكون هو النموذج المرجح.

وفي هذه المسألة نلاحظ دقة التعبير القرآني في قوله تعالىٰ: ﴿ كَمَا بَدَأْنَآ أَوَّلَ خَلْقٍ نُّعِيدُهُۥ ﴾.. ذلك أن انكماش الكون يؤول به إلى النقطة التي انطلق منها.. وهذا الأمر هو كذلك أيضاً في رؤية القائلين بانكماش الكون من علماء الكونيات المعاصرين..

الخلاصة

تبيّن لنا من خلال هذا الفصل أن الرؤية الإسلامية لمسائل خلق الكون وتطوره ومصيره تتفق مع العلم الاستنباطي المعاصر في مسألتين، وتختلف معه في واحدة (هي غير محسومة أصلاً). فالاتفاق حاصل صراحة في مسألة الحدوث.. ومسألة الاتساع، إلا أن الاختلاف هو في مسألة المصير. إذ لم يقل العلم حكمه النهائي فيها. فإن كان الترجيح هو استمرار الاتساع إلى ما لا نهاية له، فهذا مما لا تقره الرؤية الإسلامية، وإن كان العلم سيتوصل إلى حسم المسألة بإيجاد الأدلة القطعية على توقف التوسع الكوني يوماً ما، ثم انهيار الكون على بعضه، فإنه سيكون متوافقاً مع الرؤية الإسلامية. ونحن نقرر صحة الرؤية الإسلامية في هذه المسألة أيّاً كانت توصلات العلم العاجلة أو الآجلة، مع ثقتنا الأكيدة أن العلم هو الآخر سيتوصل إلى هذه النتيجة حالما يستبصر طريقه الصحيح فيها.

واجب المسلم في جهاد الكلمة

بعد أن اتضحت لي آيات الله تعالى وحكمته في خلق هذا الكون، وبعد أن زادت هذه الآيات وعمقت من إيماني، وأنا الباحث العلمي المختص في هذه المسائل التي صارت ديدن حياتي، استبشرت خيراً بالتوجه إلى دعوة بعض العلماء العاملين في المسائل الكونية إلى النظر في القرآن الكريم، والتفكر في آياته وإشاراته البليغة عسىٰ أن يكون لهم مناراً يهديهم إلى العقيدة الصحيحة، عقيدة الإسلام وشريعته. وكنت عام 1977م قد التقيت أثناء المؤتمر العالمي الثامن لفيزياء النسبية والجاذبية المنعقد في مدينة تورنتو بكندا مع البروفيسور الشهير ستيفن هوكنج، ذلك الرجل الصابر الحليم الذي جعله الله آية للناس.

فعلى الرغم من العوق الجسماني الشديد الذي يعاني منه ورغم كونه جالساً على كرسي آليّ، فقد حضر هوكنج ذلك المؤتمر، وكانت له فيه مساهمات جليلة.. وقد حظيت لدقائق بحوار معه حول فلسفة الخلق ومعناه، فوجدت هوكنج ساعتها حائراً غير مطمئن، إلاّ لما يقرره العقل والمنطق رغم توقه إلى كشف ما هو أبعد من العقل والمنطق.. وبعد عشر سنوات من لقائي معه كتب سيتفن هوكنج كتابه (موجز تاريخ الزمن) الذي حظي باهتمام واسع في الأوساط الثقافية العالمية.. قرأت كتابه هذا، ووجدت عنده تحولاً إيجابياً أولياً صوب الإيمان، لكنني في الوقت نفسه استقريت ما بين السطور، فوجدت أنه غير قادر على قبول فكرة الإلٰه/الابن.. الإلٰه/الإنسان التي يقررها كتبة الإنجيل أو مفسروه. لذلك وجدت أن الواجب يقتضي أن أكتب إليه على الرغم من معرفتي بتدهور حالته الصحية.. فكتبت إليه الرسالة المثبتة في الملحق (أ) من هذا الكتاب أدعوه فيها إلى الإسلام مستشهداً بآيات خلق الكون وتطوره ومصيره.. فأجابتني سكرتيرته عن لسانه إجابة حسنة.. أسأل الله تعالى له وللعاملين المخلصين جميعاً الهداية..

الفصل الرابع

البناء الدقيق للكون

المقدمة

حين ننظر إلى السماء في ليلة صافية، ويمتدّ بنا النظر في أعماق الكون، فإننا نرىٰ تجمعات هائلة من النجوم اللامعة، بعضها يبدو قريباً ساطعاً، وبعضها الآخر بعيداً لا يكاد يُرىٰ، وبعضها الآخر ضبابي كسحابة صغيرة يظهر أنها تحتوي على عدد كبير من النجوم متجمعة كعنقود متلألئ.. هذه الصورة هي ما توصله إلينا العين المجرّدة. ومنذ قديم الزمان كرر الإنسان عبر الأجيال المتعاقبة نظرته إلى السماء ملايين المرات.. وفي كل مرة كان يكتشف شيئاً جديداً. وخطوة إثر خطوة بدأ يتعرف على النجوم الثابتة، ويتعرف على النجوم السيّارة.. وبنمو معارفه استطاع أن يدرك أن السيارات ليست نجوماً، بل هي أجسام سماوية كبيرة مثلها: مثل الأرض والقمر.. تدور في فلك السماء.. لكنه اعتقد أن لهذه الكواكب والأفلاك نفوساً علوية، وعقولاً ذاتية تسيِّرها.. وهذا ما توصَّل إليه العقل اليوناني على عهد أرسطوطاليس وأفلاطون.. وقد نسج بعض الفلاسفة المسلمين كالفارابي وابن سينا على النول اليوناني، على حين أدرك أصحاب العقيدة الإسلامية والنظر الصحيح من المسلمين، أولئك المفكرين الذين سمّوا «متكلمين» حقيقة هذه الكواكب السيارة فنفوا عنها أية صفة نفسية خاصة، أو قدرة ذاتية، بل اعتبروها جزءاً من الخلق المسخَّر للإنسان..

على أن النظرة العلمية الحديثة والمعاصرة إلى السماء تتخذ فهماً مختلفاً وأكثر عمقاً ودقة بما لا يمكن مقارنته مع مفهوم الأقدمين. وقد صار بمقدور الإنسان استخدام المناظير الفلكية البصرية والراديوية لرصد

السماء، وصار بإمكانه تحليل الطيف النجومي، وتمييز العناصر المكونة للنجوم، كما تطورت تقنيات الرصد الفلكي باستخدام الأقمار الصناعية والمسابر الفضائية التي تحمل أجهزة ومعدات كشف بالأشعة تحت الحمراء، وأشعة ـ x وإشعاعات جاما. . وغيرها. . وخلال السنوات العشر الماضية أطلقت إلى الفضاء مختبرات كاملة كمسبار الأشعة الخلفية الكونية COBE وتلسكوب هابل الفضائي. . ولقد مكّنت هذه التقنيات علماء الفلك والكونيات من تطوير المعرفة العلمية الدقيقة عن أجزاء الكون وحالاته تطويراً هائلاً فتح أمام العلم آفاقاً جديدة. ويشهد العالم حالياً تسابقاً محموماً في تطوير هذه التقنيات لاكتشاف المزيد من المعلومات بهدف إيضاح الرؤية وتدقيق النظرية. . كما وضعت هذه الفتوح العلمية الإيمان والمؤمنين أمام آيات جديدة تشهد بالخلق الدقيق والمترابط والتقدير الموزون لكل ما خلق الله في هذا الكون. .

ولقد كان الناس يظنون أن هذا الكون الذي يحتوي الذرات والجزيئات المتضائلة، ويحتوىٰ الكواكب والشموس والمجرّات الهائلة إنما يعمل وفق نظم مودعة في كلٍ من هذه التكوينات والنظم بشكل مستقلّ عن بعضها البعض، وكأنها منظومات تعمل لوحدها دونما ترابط واعتماد فيما بينها. . مما يجعل الأجزاء الكبيرة تتألف من جمع الأجزاء الصغيرة بعضها فوق بعض. . وهكذا. . .

لكن التأمل العميق في نتائج الكشوف التجريبية والبنىٰ النظرية التي وضعت أساساً لتفسير تلك التجارب كشفت عن نتائج جديدة، وتوافقات غريبة، وعلاقات وروابط حميمية بين أصغر الأشياء في هذا الكون، وأكبرها عِظماً. . مما يجعل الكون بأصغر أجزائه التافهة، وأعظم مكوناته الهائلة وحدة واحدة. . وتشهد كلها على وحدة الخالق. وفي هذا لا نملك إلا أن نتذكر قوله تعالى:

﴿لَوْ كَانَ فِيهِمَآ ءَالِهَةٌ إِلَّا ٱللَّهُ لَفَسَدَتَاۚ فَسُبْحَٰنَ ٱللَّهِ رَبِّ ٱلْعَرْشِ عَمَّا يَصِفُونَ﴾ [الأنبياء: 22].

فلو كان للكون أكثر من إلٰه لما كان مثل هذا التكامل وهذا التركيب

الدقيق.. فإن الكشوفات العلمية التي حصلت خلال العقود القليلة الماضية لتؤكد دقة الصنع الإلٰهي، ودقة تأليف أجزاء الكون بأصغر ما فيه وأكبر ما فيه.. هذه الدقة العالية في قيمة أصغر الثوابت الكونية وترابطها مع بعضها وفق هيكل شامل واحد تؤكد أن هذا الكون لم يخلق عبثاً..

﴿أَفَحَسِبْتُمْ أَنَّمَا خَلَقْنَاكُمْ عَبَثًا وَأَنَّكُمْ إِلَيْنَا لَا تُرْجَعُونَ﴾ [المؤمنون: 115].

ذلك أن الله تعالى خلق كل شيء بمقدار لا يزيد ولا ينقص:

﴿وَكُلُّ شَيْءٍ عِندَهُ بِمِقْدَارٍ﴾ [الرعد: 8].

فلو زاد أو نقص لفسدت السمٰوات والأرض.. هذا ما يقرره العلم المعاصر، وهذا ما سنراه من خلال هذا الفصل..

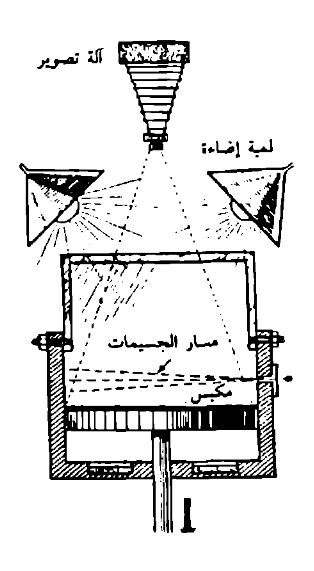
النيوترينو

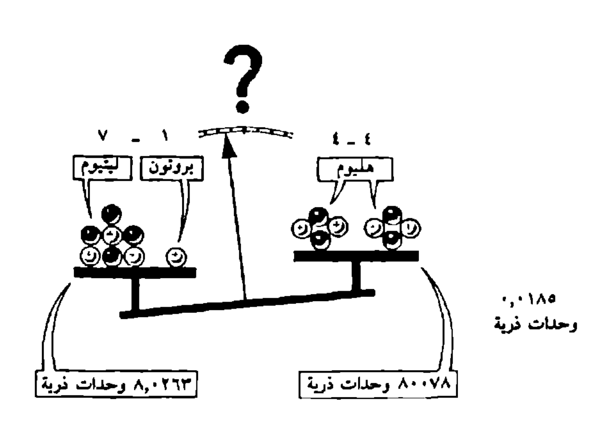
النيوترينو هو جسيم عديم الشحنة الكهربائية، وهو أحد المكونات النووية الأساسية المهمة. وقد تم تقدير وجوده أثناء دراسة تجارب تفاعلات الجسيمات الأولية، في تحللها وتركبها إذ وجد أن معادلات التفاعل لا تستقيم بدون وجود هذا الجسيم المقدّر. وقد عرفت خواصه من خلال النظر في نتائج التجارب النووية وتجارب تصادم الجسيمات في المسرّعات، حيث يجري في هذه المسرعات تعجيل الجسيمات المختلفة وصدمها مع بعضها البعض صدماً مباشراً يؤدّي إلى تفكيكها والكشف بالتالي عن محتوياتها وتراكيبها الداخلية. وحال العلماء العاملين في هذا المضمار كمن يحاول معرفة محتويات جهاز أصمّ لا سبيل إلى فتحه وتفكيكه بصورة نظامية، فيعمد إلى ضرب هذا الجهاز بالأرض مرات عديدة لتحطيمه، والكشف عن ما يتطاير من أجزاء داخلية منه، ثم يعيد النظر في هذه الأجزاء المتطايرة محاولاً جمعها مع بعضها وتركيبها.. وبالتالي معرفة سرّ مكونات الجهاز...

إن مكونات الجسيمات الأولية تظهر على شكل آثار في غرفة (جهاز) السحاب حيث تتكاثف جزيئات البخار على مسار الجسيم المشحون.. (انظر الشكل 4 ـ 1) وتدعى هذه (غرفة ويلسن).

الشكل (4 ـ 1)

شكل تخطيطي لغرفة ويلسن آلة تصوير





الشكل (4 ـ 2)

تتحول نواة الليثيوم إلى نواتين لذرة الهليوم تحت تأثير البروتون الذي يصيبها، وعند ذلك تختفي كتلة تساوي 0,0185 وحدة ذرية. فأين تختفي؟

أما الجسيمات غير المشحونة فلا تظهر لها مثل هذه الآثار، لذلك يصعب الكشف المباشر عنها.. ونظراً لضآلة طاقة النيوترينو وسرعته العالية جداً، فلم يستطع أحد من الباحثين الكشف عن وجوده بأثر واضح.. لذلك فإن وجوده لا يزال تقديرياً رغم اليقين العالي بوجوده الحقيقي في بنية الذرة وجسيماتها.

وتشير الأبحاث إلى أن هذه الجسيمات التي تكونت بعد الانفجار العظيم Big Bang مباشرة تؤلف بنسبة كبيرة جداً من الجسيمات في الكون، حيث يوجد 10^9 (أي مليار) نيوترينو لكل بروتون وإلكترون في الكون. ومن المعروف أن هذه الجسيمات تتفاعل ببطء شديد مع المواد.

فالأرض مثلاً تكاد تكون شفافة (منفذة) تماماً لهذه الجسيمات ونظراً لعددها الهائل فإن هيكل الكون العام على المقياس الكبير حساس جداً لخواصها.

وحتى عهد قريب كان الاعتقاد السائد أن النيوترينوهات هي جسيمات عديمة الكتلة بصورة قطعية (أي أنها أمواج طاقة) لذلك ظن الفيزيائيون أن سرعتها هي سرعة الضوء تماماً. إلاّ أن الأبحاث والتجارب التي جرت في بداية الثمانينات أشارت إلى أن النيوترينو قد تكون له كتلة سكونية بحوالي 5×10^{-35} كيلوغرام (أي نصف بالمليون) من كتلة الإلكترون.. وإذا ما علمنا أن الإلكترون هو أصغر جسيم ذي كتلة فإننا نقدر مقدار ضآلة كتلة النيوترينو هذه.. وعلى الرغم من تضاؤل هذه الكتلة فإن الكثافة العالية لهذه الجسيمات (حوالي مليار جسيم في كل متر مكعب) تعني بأن الكتلة الإجمالية لهذه الجسيمات تفوق كتلة جميع النجوم في الكون!!.

وللتعرف على مدى تأثير كتلة هذه الجسيمات في بنية الكون العامة نقول: إنه لو كانت الكتلة عشرة أضعاف ذلك المقدار الضئيل، فإن القوة التجاذبية القائمة في الكون البدائي كانت ستسبب تغييراً جوهرياً في عملية توسع الكون، ولربما إيقاف التوسع نهائياً قبل الآن، ولربما صارت حالة الكون إلى التقلص قبل الآن، وقبل أن يوجد الجنس البشري على الكرة الأرضية!

ولو زادت كمية النيوترينو أكثر قليلاً لنتج عن ذلك أن تصبح سرعاتها

أقل من سرعة الإفلات من المجرّات بسبب الجذب المسلَّط عليها، مما يعني أنها سوف تتجمع قرب مراكز المجرّات وتؤلف نوعاً من الضباب الكثيف الذي يعرقل حركتها الذاتية حول نفسها وحركتها الكونية.. وإن الحسابات التي قام بها فريق من علماء الفيزياء النظرية بجامعة تكساس - أوستن بالولايات المتحدة تؤكد أن أي تغيير ولو كان بسيطاً في كتلة النيوترينو سيسبب تصدّعاً شديداً في الهيكل المجرّي!.

كما أن لتفاعل النيوترينو مع الجسيمات الأخرىٰ، البروتون والنيوترون والإلكترون أهمية كبرىٰ في تحديد نسبة النيوترونات إلى البروتونات في الكون خلال مراحل تطوره المختلفة، والتي قدمنا شرحها في فصل سابق. ولو حصل أن معامل القوة التي يجري بها التفاعل كان أكبر قليلاً أو أصغر قليلاً من المقدار الموزون الحالي لما توفر الهيدروجين بالكمية الكافية في الكون..

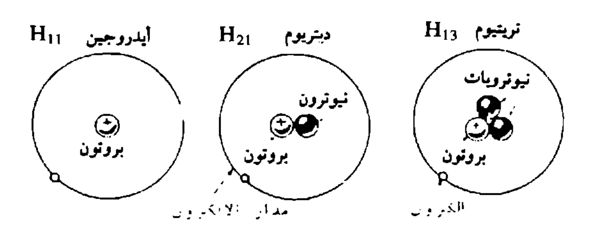
وماذا يعني ذلك؟

الهيدروجين

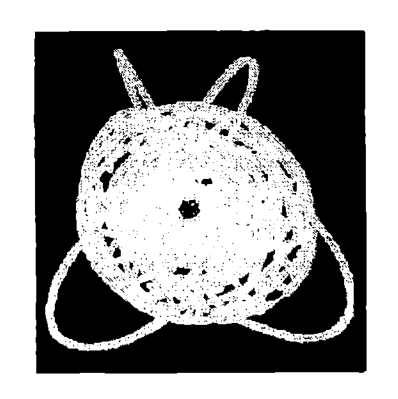
يلعب غاز الهيدروجين دوراً أساسياً في كيمياء الكون. وبدونه لن تكون هنالك موادّ عضوية أو ماء في الكون، ولن تتواجد بحار أو محيطات على الأرض.. بل لن يتوفر الوقود اللازم لعمل جميع النجوم المستقرّة كالشمس.. وبالتالي لن تكون هنالك حياة بالصورة والتراكيب التي نعرفها عنها في هذا الكون!.

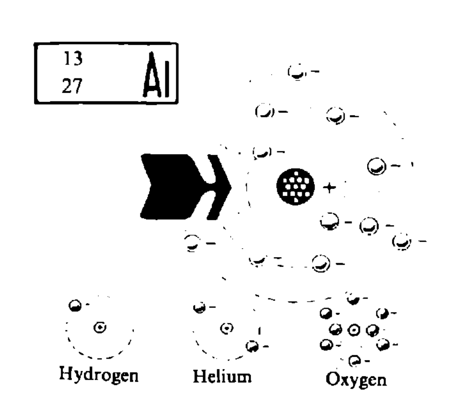
تتألف ذرّة الهيدروجين الاعتيادي من بروتون واحد وإلكترون واحد. وهنالك نظيران معروفان للهيدروجين. الأول: يدعىٰ ديوتوريوم، وتتألف نواة ذرية من بروتون واحد ونيوترون واحد. والثاني: هو التريتيوم، وتتألف نواته من بروتون واحد ونيوترونين.. إن وجود الديوتيريوم مهمّ جداً وضروري لقوام الطاقة المتولدة في باطن الشمس كما رأينا، إذ بدونه لا تكتمل سلسلة التفاعل المؤدي إلى توليد الهيليوم. ونظائر الهيدروجين لها نفس الصفات الكيميائية التي للهيدروجين الاعتيادي، ولكنها تختلف عن بعضها، وعن الهيدروجين بالصفات الفيزيائية.

شكل (23)



نظائر الأيدروجين الموجودة.





نماذج لذرات الأيدروجين والهليوم والاوكسجين والالومينيوم.

نموذج لذرة اليورانيوم.

إن كتلة النيوترون هي أكبر من كتلة البروتون بحوالي واحد بالألف من كتلة البروتون وهذا يتيح انحلال النيوترون الحرّ إلى بروتون وإلكترون ونيوترينو. ولو كان الفرق بين كتلة النيوترون وكتلة البروتون أصغر قليلاً (ثلث القيمة المذكورة مثلاً) فإن النيوترونات الحرّة لن تتمكن من الانحلال إلى بروتونات لأنها حينئذٍ لن تمتلك الكتلة الكافية لتوليد الإلكترون المطلوب لتوازن الشحنة، ولما استطاع النيوترون أن يتحلل.. ولأدّىٰ ذلك إلى اختلاف جملة التفاعلات النووية في الكون..

أمّا لو أن كتلة النيوترون كانت 0,998 من قيمتها الحالية لأمكن انحلال البروتون الحرّ إلى نيوترون وبوزيترون، وبالتالي لن توجد ذ رات هيدروجين في الكون على الإطلاق، مما يعني مرة أخرى انعدام إمكانية نشوء الحياة فيه.

القوىٰ النووية

تلعب القوىٰ النووية دوراً خطيراً في بنية نواة الذرة وتركيب العناصر، وبالتالي في تركيب الكون إجمالاً. فنواة ذرة الهيليوم تحتوي على بروتونين ونيوترون واحد (هيليوم ـ 3) أو نيوترونين (هيليوم ـ 4) والأخير هو الأكثر وجوداً في الكون.

ومن المعروف أن الشحنات المتشابهة تتنافر. فالقوة الكهربائية بين بروتونين في نواة الذي تدفع كل منهما بعيداً عن الآخر بقوة هائلة تبلغ عشرة ملايين مليار طن!! فما الذي يجمع البروتونات إلى بعضها البعض في هذا الحيِّز الضيق جداً داخل نواة الذرة؟ إنها القوىٰ النووية.. هذه القوى التي تعمل على مسافات قصيرة جداً إلا أن شدتها تعادل أضعاف أضعاف القوى الكهربائية.. وهي قوة تجاذبية ذات طبيعة خاصة، وهي من القوة بحيث تتغلب على قوة التنافر الكهربائي الهائلة فتجمع البروتونات إلى بعضها داخل النواة.

وبسبب كونها ذات مدىٰ قصير، فإنها تعمل فقط بين الجسيمات المتجاورة القريبة. فيما تعمل القوىٰ الكهربائية بين جميع الجسيمات، أي جميع البروتونات في النواة. ويعني هذا أن أي بروتون في نواة الذرة يكون

ملتحماً مع البروتونات المجاورة بسبب القوىٰ النووية التي تشده إلى جاره الأقرب فقط، فيما تدفعه جميع البروتونات الأبعد بقوى التنافر وفي النوى الحقيقة التي تحتوي عدداً قليلاً من البروتونات لا يكون لقوى التنافر الكهربائي تأثير ذو بال. أمّا في النوى الكبيرة التي تحتوي على عدد كبير من البروتونات فإن التأثير التنافري الكهربائي يفعل فعله. وإذا ما أصبحت القوة الكهربائية كافية، فإنها يمكن أن تحطم النواة وتمزقها إرباً. وهذا ما يحصل بهدوء في عملية «النشاط الإشعاعي» للنوىٰ الثقيلة، إذ يسبب الإقلاق الناتج عن تدافع القوى النووية والكهربائية إلى طرد بعض الجسيمات من النواة على شكل إشعاعات مثل جسيمات ألفا. أو تجري تحولات في بنية النواة ويتمّ إطلاق جسيمات بيتا (ألكترونات). . أو تقوم النواة بإجراء تحويلات في مستويات طاقة مكوناتها، فتطلق إشعاعات كهرومغناطيسية ذات أطوال موجية قصيرة جداً مما يجعلها مؤذية للأجسام الحية، وهذه هي أشعة جاما.

لذلك يلعب ثابت الربط النووي، والذي يحدد قيمة القوى النووية دوراً خطيراً في العناصر واستقرارها. فلو كانت القوى النووية أضعف قليلاً فسيكون هنالك عدد قليل من العناصر الكيمياوية المستقرة. فإذا كانت قيمة ثابت الربط النووي نصف قيمته المعروفة مثلاً فعندئذٍ لا يتمكن نوى مثل الحديد، ولا حتى الكاربون أن تبقىٰ مستقرة لفترة طويلة، مما يسلب الحياة عنصراً مهماً وأساسياً جداً في تكوينها. إذ من المعلوم أن الكاربون عنصر أساسي في تكوين الحامض النووي المسؤول عن تسجيل وحفظ الشفرة الوراثية (الكروموسومات)، مما سيعني استحالة نشوء الحياة على الأرض بالصورة التي نعرفها. .

في هذا الإطار نفهم معنى قوله تعالى:

﴿ إِنَّ ٱللَّهَ يُمۡسِكُ ٱلسَّمَٰوَٰتِ وَٱلۡأَرۡضَ أَن تَزُولَاۚ وَلَئِن زَالَتَآ إِنۡ أَمۡسَكَهُمَا مِنۡ أَحَدٖ مِّنۢ بَعۡدِهِۦٓۚ إِنَّهُۥ كَانَ حَلِيمًا غَفُورٗا ﴾ [فاطر: 41].

فماذا يحصل لو أن الله تعالى قرر إلغاء القوى النووية التي يُمسك بها نوىٰ الذرات؟

إن الكون عندئذٍ سينتهي، ويتحول إلى بروتونات ونيوترونات شاردة.. وفي أحسن الأحوال يكون كمية كبيرة جداً من غاز الهيدروجين فقط.. إذ حتى غاز الهيليوم لا يتكون ولا يوجد.. فالكون يكون عندئذٍ عنصراً واحداً صامتاً جامداً لا معنى له ولا حياة فيه..

وبرغم انحراف البشر، وبرغم ظلمهم وكفرهم بالذي خلق السَّمٰوات والأرض، وبالذي يُمسك السموات والأرض أن تزولا.. فإنه حليم غفور يفتح باب التوبة مشرعاً لكل عبد منيب.

الكاربون والأوكسجين

هذان عنصران أساسيان في تركيب خلايا الكائن الحيّ، وبدونهما تكون الحياة بالصورة التي نعرفها مستحيلة. وقد حفزت هذه الأهمية العالم فرد هويل علىٰ توجيه الانتباه إلىٰ كيفية تكوين هذين العنصرين في باطن النجوم. فالكاربون يتولد نتيجة التقاء ثلاث ذرات هيليوم. لكن هذا اللقاء المتناغم نادر الحدوث طبيعياً لولا ترتيبات ضرورية محكمة ذلك أن اتحاد نواتي هيليوم يشكل نواة غير مستقرة لعنصر البريليوم. لذا فإن احتمال اندماج النواة الثالثة الأخرىٰ من الهيليوم لتكوين ذرة الكاربون قبل انحلال نواة البريليوم غير المستقرّة يعتمد بدقة على الطاقة التي ترتطم بها نواة الهيليوم مع نواة البريليوم المتواجدة بصورة وقتية. وسبب ذلك يعود إلى وجود ما يسمى «الرنين النووي» فعندما تتوافق ذبذبة الموجة الكمية لنواة الهيليوم القادمة مع ذبذبة الاهتزاز الداخلية للمجموعة المركبة (أي نواة البريليوم غير المستقرّة) فإن المقطع العرضي لاصطياد نواة الهيليوم الثالثة يرتفع بصورة حادة وبتقدير بليغ، فإن الطاقة الحرارية للمكونات النووية في نجمة نموذجية تقع بالضبط عند موقع الرنين في ذرة الكاربون. إن هذا التقدير الحكيم هو الذي يؤمن إنتاج الكاربون داخل النجوم، وبدونه تنخفض نسبة الكاربون في الكون انخفاضاً كبيراً جداً مما يجعله عنصراً نادراً..

أمّا بالنسبة إلى الأوكسجين فإنه يتولد بارتطام نواة ذرة هيليوم رابعة مع نواة ذرة الكاربون، ولكن لماذا لا يتحول جميع الكاربون إلى أوكسجين؟

هنا اقتضت حكمة الخلق خيالاً مهماً آخر، وذلك أن مستوى الرنين في نواة الأوكسجين يقع بصورة أمينة دون مستوى الطاقة الحرارية للمكونات، مما يعطي قسماً كبيراً من ذرات الكاربون من التحول إلى أوكسجين.

وبذلك يكون الكاربون قد سلم من مصير الحرق نهائياً والاختفاء من الوجود. فتبقى كميات كبيرة منه رغم تحول كميات أخرى إلى أوكسجين.

إن تفاصيل البناء النووي معقدة جداً، ولكن بالنتيجة فإن مواقع الرنين النووية تعتمد على القوى الأساسية في الكون. وبصورة خاصة القوى النووية والقوى الكهرومغناطيسية. ولو حدث أن كانت شدة هذه القوة مختلفة نوعاً ما فإن الترتيبات المحكمة للرنين النووي في الكاربون والأوكسجين لن تكون قد حدثت وأن الحياة بالنوعيات الأرضية على الأقل ستكون احتمالاً نادراً جداً..

ولكن هل يعني هذا أن الحياة لا يمكن أن تقوم إلا على الكاربون؟ كلاّ.. لقد وضع بعض العلماء سيناريوهات بديلة لنشوء الحياة اعتماداً على عناصر أخرى كالنتروجين لكنها بالتأكيد تؤلف خلقاً جديداً آخر...

وفي هذا الإطار نفهم معنى قوله تعالى:

﴿ يَا أَيُّهَا النَّاسُ أَنتُمُ الْفُقَرَاءُ إِلَى اللَّهِ وَاللَّهُ هُوَ الْغَنِيُّ الْحَمِيدُ ﴿١٥﴾ إِن يَشَأْ يُذْهِبْكُمْ وَيَأْتِ بِخَلْقٍ جَدِيدٍ ﴾ [فاطر: 15 ـ 16].

فالله تعالى والله وحده قادر على إعادة ترتيب كل المتطلبات اللازمة لخلق جديد آخر.. وليس هذا الخلق الذي نحن فيه هو الخلق الوحيد.. لكن إعادة الخلق بهيئة أخرىٰ، أو اعتماداً على أسس أخرى تتطلب تغييراً كبيراً لا يقدر عليه إلا من خلق الخلق الأول.. فسبحان الله العزيز..

القوى الجاذبية والقوى الكهربائية

من الملاحظ أن القوىٰ الجاذبية سيادة كونية فهي ذات مدى تأثير طويل جداً (لا نهائي) يعمل على مسافات هائلة وتحكم هذه القوة جملة

الكون الشاملة وتسيطر على حركة المجرات البعيدة عن بعضها البعض بمسافات يستغرق الضوء في قطعها ملايين السنين رغم سرعته الخارقة، إذ يدور حول الكرة الأرضية سبع مرات في الثانية الواحدة.

بينما تحكم القوى الكهربائية والكهرومغناطيسية العالم المجهري عالم الجزيئات والذرات، ولها السيادة منه، وهي أقوى كثيراً من قوة الجاذبية.. ولتوضيح الفرق بين القوة الجاذبية والقوة الكهربائية في العالم الذري نذكر أن القوة الكهربائية بين الإلكترون والبروتون في ذرة الهيدروجين هي أقوى 10^{40} مرة من القوى الجاذبية بينهما.

وتعتمد شدة كلا القوتين أساساً على ثابت التركيب الدقيق Fine Structure Constant في كل حالة حيث تعكس قيمة هذا الثابت شدة القوة المعينة وبوحدات خاصة، فإن قيمة هذا الثابت للقوى الجاذبية هي 5.9×10^{-39} بينما تكون قيمته للقوى الكهرومغناطيسية هي 7.3×10^{-3} ولتمدين هذه القيم أهمية عظمىٰ في تنظيم الكون وإحكام صنعه وتوازنه...

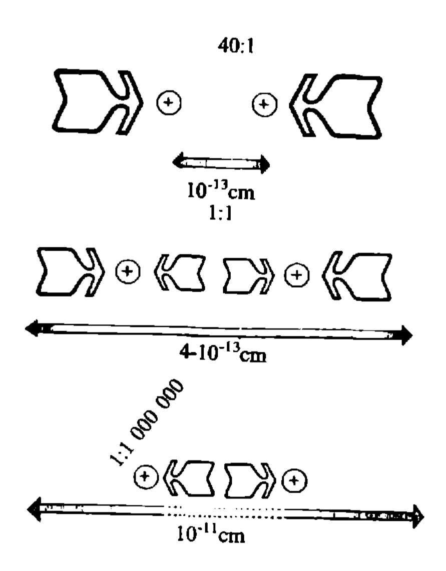
﴿إِنَّا كُلَّ شَيْءٍ خَلَقْنَٰهُ بِقَدَرٍ﴾.

كما أن لها الأهمية العظمىٰ في تكوين النجوم النموذجية واستقرارها وكونها تشع الحرارة والضوء بالصورة التي نعرفها، وخير مثال على ذلك الشمس.. فلولا هذه القيم المضبوطة للثوابت ما كانت الشمس بهذه الحال.

إن هيكل النجم يعتمد بدقة نوعاً ما على قدرته على نقل الحرارة من جوفه إلى سطحه بالإشعاع. ففي النجوم ذوات الكتل الكبيرة تصبح الطاقة الإشعاعية هي الطاقة المهيمنة. وتتحرر الطاقة الحرارية من هذه النجوم بصورة رئيسية من خلال سريان الإشعاع. وتدعىٰ هذه النجوم «العمالقة الزرق» Blue Giants.

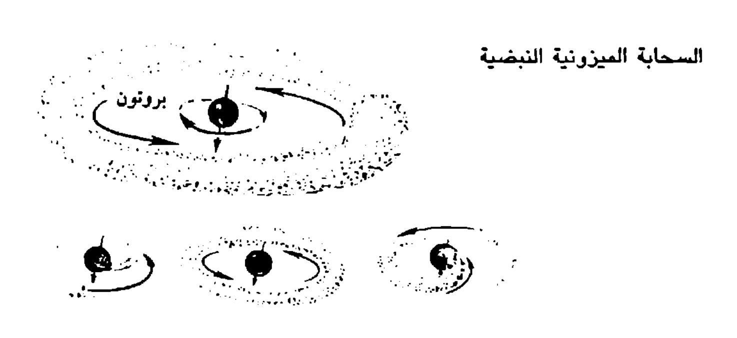
أمّا لو كانت كتلة النجم أقلّ من حدّ معين، فإن طريقة نقل الطاقة هذه سوف تفشل لأن الإشعاع لا يتمكن من النفاذ بسرعة كافية لإدامة سطح النجم بالحرارة الكافية. وهذا أمر مهمّ إذ ما لم تبقَ مادة سطح النجم

الشكل (4 ـ 5)



هكذا تتغير قوى الجذب النووية الداخلية وقوى التنافر الكهربائي للبرتونات داخل الذرة، بتغير البعد بينهما. فعندما تبلغ المسافة بين بروتونين قطر نواة الذرة أو ضعفه (10 ـ 13سم) فإن قوة الجذب النووية تكون أقوى من قوة التنافر الناشئة بينهما بـ40مرة بسبب شحنتيهما المتشابهتين. أما إذا ازدادت هذه المسافة بمقدار أربع مرات (10X4 ـ 13سم) فإن قوة الجذب النووية وقوة التنافر الكهربائية تصبحان متساويتين. وإذا ما ازدادت بمقدار 25 مرة (10 ـ 11)، فإن قوة التنافر الكهربائية سوف تكون أكبر من قوة الجذب النووية بمقدار مليوم مرة.

السحابة الميزونية النبضية



الشكل (4 ـ 6)

اتضح أن البروتون يشبه كوكب زحل، فهو محاط في جزء من زمن وجوده بما يشبه الحلقة. تظهر وتختفي في سحابات ميزونية.

متأنية جزئياً، فإن حالات من عدم الاستقرار ستحدث، ستؤدي إلى انتقال الحرارة بواسطة الحمل. إن الهيجان الحملي للحرارة يكون مكملاً لجريان الطاقة الإشعاعية، ويمنع درجة الحرارة من الانخفاض بصورة كبيرة إلى ما دون حرارة التأين. لذلك تكون هذه النجوم التي تشكل فيها عملية الحمل الحراريّ المنفذ الرئيسي لتحرر الطاقة نجوماً أصغر وأبرد من العمالقة الزرق، وتسمىٰ مثل هذه النجوم «الأقزام الحمر» Red Dwarfs.

إن الشمس والعديد من النجوم المستقرة الأخرىٰ تقع ضمن المجال الضيق نوعاً ما، والمحدد بالحالتين المتطرفتين: العمالقة الزرق، والأقزام الحمر.

هل كان ذلك صدفة عمياء أم أنه تدبير من لدن عليم حكيم؟

لقد أثبت الفلكي الشهير باردين كارتر أنه لو حدث أن كانت القوى الجاذبية أضعف قليلاً جداً. أو كانت القوى الكهرومغناطيسية أقوى قليلاً جداً.. أو كان الإلكترون أقل كتلة بقليل نسبة إلى البروتون، فإن النجوم جميعاً ستكون أقزاماً حمراء.. وإن تغييراً في الاتجاه المعاكس سيحيل جميع النجوم إلى عمالقة زرق..

وبالتالي فإن عالماً تكون فيه الجاذبية أقلّ بقليل مما هي عليه قد لا يحتوي على كواكب سيارة. وفي كلتا الحالتين سواء كانت الجاذبية أضعف قليلاً أو أقوى قليلاً، فإن طبيعة كوننا سوف تكون مختلفة بصورة جوهرية عما نعرفه الآن...

إن الحقائق التي قدمناها هنا لفتت أنظار وعقول العلماء العاملين في علوم الكونيات والذرة والفلك إلى ضرورة وجود قوة هائلة الذكاء تحكمت في خلق الكون، مما جعلهم يستنكرون الصدفة العمياء في تشكيل الكون. فالصدفة يمكن أن تحصل مرة واحدة أو مرتين. أما أن تتراكب مجموعة كبيرة من الصدف بعضها فوق بعض، فهذا ما لا يقبل به منطق العلم. وإزاء الخيارات اللانهائية التي يمكن أن تتخذها قيم الثوابت الكونية هنالك دوماً خيار واحد يؤدي إلى خلق العالم بالصورة التي نعرفها. هذا الخيار

الواحد لا يتعلق بقيمة عددية واحدة، بل بعدد كبير منها كلها ينبغي أن تتراكب على وفاق موحد لكي يوجد الكون الذي نعرفه. وبغير ذلك يمكن أن يوجد الكون، ولكن بالتأكيد على صورة أخرىٰ.. إلى جانب أنه سيكون مجهولاً تماماً لأن شروط وجود الحياة والحياة والإنسان على الصورة التي عرفناها لن تتوفر.. وبالتالي لن يكون هناك من يراقب الكون..

هذا ما سندرسه في الفصل التالي..

الفصل الخامس

مبدأ التسخير

علاقة الإنسان بالكون

المقدمة

من خلال الملاحظات والعلاقات التي تمَّ بيانها في الفصل السابق انتبه العلماء إلى وجود علاقة وطيدة بين تشكيل الكون بكل ما فيه من ذرات وجزيئات ومواد مختلفة وكواكب ونجوم ومجرّات، وبين وجود الإنسان على كوكب صغير يدور حول شمس واحدة من آلاف الملايين من الشموس المماثلة التي توجد في هذا الكون الواسع. ولما كان الإنسان بصفاته التي هو عليها، وأهمها الوعي هو أرقىٰ كائن معروف حتى الآن يتمتع بقدرات عقلية فائقة مقارنة بالكائنات الأخرىٰ، ويمتلك الإرادة المميزة لأفعاله وتصرفاته بما يجعلها تحتكم بشكل عام إلى قواعد وأصول أنتجت بعضها قدرته الاستنباطية الرفيعة والمتوقدة أبداً، فإنه بلا شك سيد المخلوقات وسيد الكون.

لقد جاءت هذه الالتفاتة العقلية المهمة حديثاً خلال عقد الثمانينات الماضي، ولدت كنتيجة منطقية صرفة لعلاقات الترابط الدقيق بين ثوابت الخلق بعضها ببعض، والتي كانت غايتها على ما يبدو بوضوح هي نشوء الحياة على هذا الكوكب، في هذه المجموعة الشمسية، في هذه المجرّة.. وفي هذا الكون.. ولكن ماذا يعني هذا؟..

إنه يعني ولا بد أن الكون بذاته ومجرّاته مسخَّر للإنسان.. وإلا فما معنى أن يتمّ ضبط مقادير كل المتغيرات والثوابت الأساسية لكي يوجد

الإنسان.. وما معنىٰ أن يوجد كون أو أكوان دون أن يعرف عنها أحد أي شيء.. ألا يعني أن مثل هذه الأكوان ستكون معدومة أو بحكم المعدومة؟

هذه العلاقة الوطيدة بين طريقة نشوء الكون وبين وجود الإنسان أفضت إلى مفهوم جديد على العلم والعلماء، وقد سمي هذا المفهوم «المبدأ الإنساني» Anthropic Principle، ومن الأفضل إعطاؤه الاسم الصحيح في العربية وهو «مبدأ التسخير» وفي هذا الفصل سنعرض لآراء كبار علماء الفيزياء والفلك والكونيات المعاصرين بهذا المبدأ، ونتبين مستويات الفهم المختلفة عندهم، فهم على مذاهب مختلفة تنطلق من أرضيات فلسفية مختلفة.. ثم سنعرض بعد ذلك للرؤية العلمية والعقائدية الإسلامية لمبدأ التسخير كما يقررها القرآن..

مذاهب العلماء في مبدأ التسخير

لقد انقسم العلماء الذين واجهوا الحقائق العلمية الدامغة التي أفضت إلى «مبدأ التسخير» في تأويلهم للمبدأ على مذهبين:

المذهب الأول: يقرّ بأن الحقائق الدالّة بوضوح على تراكب الصدف العديدة لتحقيق بنية الكون على هذه الصورة تنفي وجود الصدفة أساساً، لكنه يعتبر الفترة التي وجدنا فيها، أي التي وجدت الحياة فيها على الأرض بهذه الصورة هي حالة (حظ سعيد للغاية) إذ يقول بول ديفز[1] في مناقشة موضوعة فرد هويل:

«لو لم تكن الحالة كما كانت عليه، فينبغي أن لا نكون نحن هنا لمناقشة هذا الموضوع، وإنها أحد الأمثلة لسبب اعتبارنا محظوظين بصورة استثنائية لوجودنا في كون ذي هيكل يعتمد بدقة عالية على الثوابت الطبيعية».

يعني هذا أن ترابط الثوابت الأساسية وفق علاقات تؤدّي إلى الخلق

---

(1) بول ديفز «عالم الصدفة» ترجمة فؤاد الكاظمي، دار الشؤون الثقافية العامة، بغداد، 1987م.

الحيوي على كوكب الأرض وصلاحية هذا الكوكب للحياة ليست بالضرورة هدفاً للخلق نفسه بل هي مجرد (صدفة سعيدة).

لقد سمي هذا الموقف «مبدأ التسخير الضعيف» Weak Anthropic Principle، وهذه التسمية أطلقها باردين كارتر وقد صاغهُ هو كما يلي:

«إن ما يتوقع لنا أن نرصده يجب أن يكون محدَّداً بالظروف الضرورية لتواجدنا كراصدين. أي أن الراصدين يحددون المرصود».

إن هذا الفهم المحدود لمبدأ التسخير ساق بعض العلماء إلىٰ القول بإمكانية تغير الثوابت الفيزيائية الأساسية كثابت الجاذبية وثابت التركيب الدقيق عبر الزمن، أو عبر المسافات الكونية الهائلة. وكل ذلك لكي تحقق صدفة سعيدة واحدة هي صدفة وجودنا. إذ حينذاك تكون الحالة بأن الراصدين يظهرون فقط في تلك المناطق من الكون أو تلك الحقب التي تظهر فيها بالصدفة ترتيبات الرنين النووي، أو أية شروط ومستلزمات تراكبية أخرى بما يحقق حصول الحياة على كوكب مثل الأرض.

يتضح من هذا أن مذهب التسخير الضعيف ليس إلا محاولة لتأجيل كافة الصدف التي كان يؤمن بها العلماء سابقاً وجمعها في صدفة واحدة فقط. صدفة وجودنا في حقبة زمانية معينة من عمر الكون.

إن موقف أصحاب هذا المذهب من العلماء الذين يُعرضون عن آيات الله في الخلق ينطلق من أرضية مادية إلحادية فيحاولون تحجيم دور الإلٰه إلى حيِّز مكاني ضيِّق أو حيِّز زماني معيَّن.. كما هو قولهم في بدء الخلق أن الإلٰه قد شرع بدء الخلق عند الانفجار العظيم ثم ترك الكون يتصرف وفق «طبيعته» وكأن في المادة عقل ما.. وحتى الآن لا يوجد أي دليل تجريبي أو إرصادي على تغير الثوابت الكونية خلال الزمان. أما القول باحتمال تغير هذه الثوابت حسب المكان فهو مردود أصلاً بالحقائق الإرصادية الكونية التي تؤكد أن الكون متجانس على نطاق واسع. وسنعاود مناقشة هذه المسألة تفصيلاً.

المذهب الثاني: وهم طائفة العلماء الذين أدركوا قيمة تلك العلاقات

المحكمة بين الثوابت الكونية والمعنىٰ العميق لغياب التراكب غير المعقول للصدف. وهؤلاء قالوا بأن حقائق الفيزياء والكيمياء وعلوم الحياة تؤكد أن «الكون مخلوق وفق سياقات تسمح بوجود مراقبين فيه ضمن مرحلة ما».

وقد سمىٰ باردين كارتر هذا الفهم أو التأويل «مبدأ التسخير القوي» Strong Anthropic Principle.

وفق هذا التأويل يكون الكون قد تمّ تفصيله أصلاً لأجل الاستيطان البشري، وإن قوانين الفيزياء والظروف الأولية قد تراكبت بالطريقة التي تؤمّن التواجد اللاحق للمخلوقات الحية.

من الفيزيائيين والفلكيين الذين أيدوا مبدأ التسخير القويّ جوزيف سيلك الذي أوضح أن هنالك كتلة حرجة المجرّة تتمكن عندها أن تتحول أجزاؤها إلى نجوم، وفي نهاية الأمر إلى كواكب سيارة، وإلى بيئة ملائمة لتطور الحياة. وبصورة مماثلة يشرح الفيزيائي النظري العتيد جون ويلر ما يسميه «كوننا المشاركون فيه» فعند مناقشته لسبب وجود الكون بهذا الاتساع الهائل فإنه يقول[1]: وما فائدة كون دون إدراك ذلك الكون؟ ويوضح ويلر أن مسافة أفقنا في الكون ما لم تكن مساوية إلى 10^9 سنة ضوئية أو أكثر، فإن الكون سوف ينهار خلال زمن أقل من العمر النموذجي لأية مجرّة، وبذلك يحول دون الحياة. ويختتم ويلر قوله: إن الكون هو بهذا الاتساع نظراً لأن في مثل هذا الكون فقط يمكن للإنسان أن يتواجد.

أما جون بارو فإنه يعيد تأكيد المبدأ القائل بأن وجودنا هو المسؤول بمعنىٰ ما عن الهيكل الخاص جداً للكون إذ يقول: إن الإرصادات في العالم الطبيعي رغم كونها متطلبات ملحوظة، فإنها ترىٰ بهذا التصور على أنها نتائج محتمة لتواجدنا نحن.

---

(1) انظر:

J.A.Weeler, «Some strangness in the properation A centenial symposium to celebrate the Achievements of Albert Einstein, 1980.

أصول مذاهب التسخير

يلاحظ مما ورد في مذاهب العلماء في تأويل مبدأ التسخير التي عرضناها للتو أن بعضهم يعادل تضييق المبدأ في إطار رؤية تبدو حياديّة للوهلة الأولىٰ، وذلك من خلال قولهم إن هذا المبدأ يعني (عند القائلين بالمبدأ الضعيف) أن وجود الإنسان على الأرض في هذه الفترة من عمر الكون هو مسألة (حظ سعيد للغاية) مما يعني ضمنياً القول بالصدفة أيضاً. وقد لا يجد بعضهم الشجاعة العلمية للقول بالصدفة صراحة نظراً لأن الحقائق التي أمامه تنفي وجود الصدفة تماماً، لكن مضمون تعبيرهم ينمّ عن محاولة شطب جميع الصدف، والإبقاء على صدفة واحدة فقط. وهي صدفة توقيت وجود الإنسان ليكون شاهداً مراقباً لهذا الكون، وبالتالي ليعرف به هذا الكون.

إن هذا النمط من التفكير ليس حياديّاً قطعاً إذ إنه يرفض ضمنياً الاعتراف بموجد وخالق ومخطط ومسير لهذا الكون. وعلى الرغم مما يرد في تصريحاتهم أحياناً من اعتراف بوجود قوة هائلة الذكاء تختفي وراء وجود هذا الكون، إذ يقول ديفز بعد استعراضه لأدلة التسخير:

«إن تفسيراً منطقيّاً للحقائق يوحي بأن قوة هائلة الذكاء قد تلاعبت بالفيزياء بالإضافة إلى الكيمياء وعلم الأحياء، وإنه ليس هنالك قوىٰ عمياء في الطبيعة تستحق التكلم بصددها»[1].

أقول: برغم هذا، فإنهم يحاولون صياغة مواقفهم من مبدأ التسخير من منظور ضيّق كما رأينا..

ولتحليل أصول مذهبهم هذا نرىٰ أنه مستمدّ من أصلين أساسيين متكاملين هما:

1 ـ الحيادية العلمية التي لا ترىٰ أية ضرورة للتفكير بوجود خالق لهذا الكون، وبالتالي تحصر اهتمامها فيما هو فيزيائي قابل للتداول ضمن

(1) بول ديفز، مصدر سابق ص168.

إطار رؤية الفيزياء وآلة الرياضيات. وقد ولد هذا الاتجاه في أعقاب الصدام بين الكنيسة في أوربا ورجال العلم إبان القرنين السادس عشر والسابع عشر، إذ تصادمت الأفكار العلمية الجديدة والمكتشفات الاستنتاجية العقلية الصرفة (فيما يتعلق بموقع الأرض في النظام الشمسي ولا مركزيتها) مع معتقدات رجال الكنيسة، مما خلق نوعاً من العرف السائد في الوسط العلمي يقرر أن العمل العلمي يتنافى مع المعتقد الديني. بل لقد صار الإيمان بالغيب سُبَّةً على كل من يعمل في الحقل العلمي، ويسعىٰ لاكتشاف الكون ونواميسه، وقد ساد هذا العرف حتى الآن في الأوساط العلمية ولا يعتبر مفكراً علمياً رصيناً كل من وجدت لديه أفكار إيمانية أو عقائد دينية يلتزم بها.

وعلى الرغم من تطور المعرفة العلمية باتجاه إيجابي خلال الربع الأخير من هذا القرن إلا أن التصريح بالإيمان بالغيب لا زال محفوفاً بالمخاطر في الأوساط العلمية.

2 ـ الفلسفة اليونانية القائمة على القول بالطبع والطبيعة، هذه الرؤية التي جعلت من الطبيعة كياناً قائماً بذاته، وجعلت من نواميسها نظماً تعمل لوحدها، مستقلة عن أيّ تدبير شامل، أسست للإلٰه باعتباره عقلاً مطلقاً تتفرع عنه عقول نسبية موضعية تتمثل بعقول الأفلاك ونفوسها والنواميس التي يسمونها طبيعية. . فكلمة طبع وطبيعة تتضمن القول بالتسيير الذاتي للأشياء، بالتالي فإن الإلٰه اليوناني (أو العقل المطلق) هو إلٰه مستقيل. خلق الكون و(أودع) فيه السنن والنواميس، ثم استقال، إذ لم تعد له وظيفة بعد ذلك.

كما أن المفكر أو العالم الغربي إذ يقرأ أسفار العهد القديم التي تتحدث عن الخلق والخليقة لا يرىٰ فيه إلا نوعاً من الأساطير والخرافات القديمة التي لا تتصل بالعلم الصحيح أي اتصال ولا تجد لها أي توظيف ممكن في إطار الرؤية العلمية أو الفلسفية المعاصرة التي يستمدها من الملاحظة والتجربة والتأمل العقليّ. فالصورة التي يقدمها العهد القديم لحكاية الخلق والخليقة، وحتىٰ صورة الإلٰه فيه هي صورة بعيدة عن المنطق والعقل ولا يمكن قبولها في هذا العصر.

ونحن نلتمس العذر لأولئك العلماء العاملين في اكتشاف الحقائق الكونية الذين لم يسعهم الاطلاع على الدين الحق ليتبصروا آياته وآيات الله الحقة.. وندعو زملاءهم المسلمين إلى تبصيرهم بالحق، ونسأل الله تعالى أن يهدينا ويهديهم سبيل الرشاد، وإنا لواثقون أنهم سيصلون إلى الحق، فالله يقول:

﴿سَنُرِيهِمْ ءَايَٰتِنَا فِى ٱلْءَافَاقِ وَفِىٓ أَنفُسِهِمْ حَتَّىٰ يَتَبَيَّنَ لَهُمْ أَنَّهُ ٱلْحَقُّ﴾ [فصلت: 53].

فكيف لهؤلاء أن يؤمنوا بوجود النيوترينو ولم يشهدوه، بل قدروا وجوده تقديراً.. ولا يؤمنون بالله الذي خلق النيوترينو..

﴿وَمَا قَدَرُوا۟ ٱللَّهَ حَقَّ قَدْرِهِۦ وَٱلْأَرْضُ جَمِيعًا قَبْضَتُهُۥ يَوْمَ ٱلْقِيَٰمَةِ وَٱلسَّمَٰوَٰتُ مَطْوِيَّٰتٌۢ بِيَمِينِهِۦ﴾ [الزمر: 67].

الرؤية الإسلامية لمبدأ التسخير

يعدّ مبدأ التسخير في العقيدة الإسلامية واحداً من الأركان المهمة في فهم العالم وحقيقة الوجود وأغراضه. وقد نص القرآن الكريم على هذا المبدأ في غير ما موضع من القرآن، فيقول تعالى:

﴿أَلَمْ تَرَوْا۟ أَنَّ ٱللَّهَ سَخَّرَ لَكُم مَّا فِى ٱلسَّمَٰوَٰتِ وَمَا فِى ٱلْأَرْضِ وَأَسْبَغَ عَلَيْكُمْ نِعَمَهُۥ ظَٰهِرَةً وَبَاطِنَةً وَمِنَ ٱلنَّاسِ مَن يُجَٰدِلُ فِى ٱللَّهِ بِغَيْرِ عِلْمٍ وَلَا هُدًى وَلَا كِتَٰبٍ مُّنِيرٍ﴾ [لقمان: 20].

وفي موضع آخر من السورة نفسها نقرأ:

﴿أَلَمْ تَرَ أَنَّ ٱللَّهَ يُولِجُ ٱلَّيْلَ فِى ٱلنَّهَارِ وَيُولِجُ ٱلنَّهَارَ فِى ٱلَّيْلِ وَسَخَّرَ ٱلشَّمْسَ وَٱلْقَمَرَ كُلٌّ يَجْرِىٓ إِلَىٰٓ أَجَلٍ مُّسَمًّى وَأَنَّ ٱللَّهَ بِمَا تَعْمَلُونَ خَبِيرٌ﴾ [لقمان: 29].

وقد تكرر النص على تسخير الشمس والقمر والليل والنهار في مواضع عديدة من القرآن. كما ورد فيه النص على تسخير البحر ليكون صالحاً لحياة الأسماك والحيتان، وصالحاً لسير السفن والبواخر:

﴿وَهُوَ ٱلَّذِى سَخَّرَ ٱلْبَحْرَ لِتَأْكُلُوا۟ مِنْهُ لَحْمًا طَرِيًّا وَتَسْتَخْرِجُوا۟ مِنْهُ

حِلْيَةً تَلْبَسُونَهَا وَتَرَى ٱلْفُلْكَ مَوَاخِرَ فِيهِ وَلِتَبْتَغُوا۟ مِن فَضْلِهِۦ وَلَعَلَّكُمْ تَشْكُرُونَ ﴾ [النحل: 14].

كما ورد في القرآن أيضاً تسخير الأنهار في سياق جميل:

﴿ٱللَّهُ ٱلَّذِى خَلَقَ ٱلسَّمَٰوَٰتِ وَٱلْأَرْضَ وَأَنزَلَ مِنَ ٱلسَّمَآءِ مَآءً فَأَخْرَجَ بِهِۦ مِنَ ٱلثَّمَرَٰتِ رِزْقًا لَّكُمْ ۖ وَسَخَّرَ لَكُمُ ٱلْفُلْكَ لِتَجْرِىَ فِى ٱلْبَحْرِ بِأَمْرِهِۦ ۖ وَسَخَّرَ لَكُمُ ٱلْأَنْهَٰرَ ﴿٣٢﴾ وَسَخَّرَ لَكُمُ ٱلشَّمْسَ وَٱلْقَمَرَ دَآئِبَيْنِ ۖ وَسَخَّرَ لَكُمُ ٱلَّيْلَ وَٱلنَّهَارَ ﴿٣٣﴾ وَءَاتَىٰكُم مِّن كُلِّ مَا سَأَلْتُمُوهُ ۚ وَإِن تَعُدُّوا۟ نِعْمَتَ ٱللَّهِ لَا تُحْصُوهَآ ۗ إِنَّ ٱلْإِنسَٰنَ لَظَلُومٌ كَفَّارٌ ﴾ [إبراهيم: 32 ـ 34].

كما ورد ذكر تسخير النجوم، إذ يقول تعالى في سورة الأعراف:

﴿إِنَّ رَبَّكُمُ ٱللَّهُ ٱلَّذِى خَلَقَ ٱلسَّمَٰوَٰتِ وَٱلْأَرْضَ فِى سِتَّةِ أَيَّامٍ ثُمَّ ٱسْتَوَىٰ عَلَى ٱلْعَرْشِ يُغْشِى ٱلَّيْلَ ٱلنَّهَارَ يَطْلُبُهُۥ حَثِيثًا وَٱلشَّمْسَ وَٱلْقَمَرَ وَٱلنُّجُومَ مُسَخَّرَٰتٍۭ بِأَمْرِهِۦٓ ۗ أَلَا لَهُ ٱلْخَلْقُ وَٱلْأَمْرُ ۗ تَبَارَكَ ٱللَّهُ رَبُّ ٱلْعَٰلَمِينَ ﴾ [الأعراف: 54].

ويقول في سورة النحل:

﴿وَسَخَّرَ لَكُمُ ٱلَّيْلَ وَٱلنَّهَارَ وَٱلشَّمْسَ وَٱلْقَمَرَ ۖ وَٱلنُّجُومُ مُسَخَّرَٰتٌۢ بِأَمْرِهِۦٓ ۗ إِنَّ فِى ذَٰلِكَ لَءَايَٰتٍ لِّقَوْمٍ يَعْقِلُونَ ﴾ [النحل: 12].

ومن الجدير بالذكر أن القرآن الكريم حيثما ذكر شيئاً عن التسخير، فإننا نجده يذكره في سياق الخلق العام للسّمٰوات والأرض. فالتسخير المقصود إذن مرتبط بمسألة الخلق.. ومعناه ترتيب الخلق ليفضي إلى كونه مسخَّراً للإنسان، أي أن التسخير مبدأ من مبادئ الخلق الأساسية، فالله خلق لكي يسخر الخلق لعيش الإنسان.

وبضوء هذا نفهم أن الجدل في موضوعة التسخير بين أصحاب مبدأ التسخير الضعيف لا معنى له. إذ ما معنى أن يكون وجود الإنسان ضمن هذه المرحلة المعينة من حياة الكون إجمالاً مجرد (لحظة سعيدة) كما يقولون.. إنه تسطيح واضح لمضامين العلاقات والآيات المكتشفة..

ولكن هل الإنسان غاية؟

إن أصحاب مذهب «مبدأ التسخير القوي» رغم إدراكهم لحقيقة التسخير وهدفه فإنهم لا زالوا غير مطمئنين للهدف الأسمىٰ والمقصد الأولىٰ.. إذ بغياب الغاية العظمىٰ من وجود الإنسان على الأرض يبقىٰ مبدأ التسخير سائباً دون هدف. فالإنسان من الناحية المادية هو جزء من مكونات الكون لا أكثر، فلماذا يسخر الكون له؟ وهذا ما يجعل طروحات بعض العلماء كجون ديلر مبهمة وغير مفهومة حيث يقول: «هذا هو الإنسان فماذا ينبغي أن يكون عليه الكون». فهذه الطروحات تعني أن وجود الإنسان غاية نهائية. كما حاول آخرون مثل جون بارو ونانو بولس تبني موقف غائية الوجود الإنساني بقولهم: «إن وجودنا يفرض حدوداً شديدة على نسبة الفوتونات إلى البروتونات في الكون».. وهذا كلام مبهم أيضاً، إذ لا يستخلص منه إلاّ معنىٰ واحد، وهو أن الإنسان هو غاية نهائية في الكون.

والآن نسأل هؤلاء.. إذا كان الإنسان من الناحية المادية ليس إلا جزءاً بسيطاً تافهاً من التكوين المادي لهذا الكون الهائل.. وإذا كانت كتلة اللحم والعظم هذه التي تعيش بضع عشرات من السنين ستؤول إلى التراب فأين الهدف الأسمىٰ من وجود الإنسان؟ إن الهدف لا يمكن أن يتأتىٰ من الطريق الماديّ.. إذ لماذا يسخَّر الكون للإنسان ولا يسخر لوجود الأحياء الأدنىٰ أيضاً؟.. إنه وعي الإنسان، وهذا الوعي هو الجسر الذي يربط بين عالمين: عالم المادة وعالم الروح.. ومن هنا كان لا بدّ من الاعتراف بقيمة الوعي الإنساني وتمايزه في الوجود عن سائر موجودات الكون...

إن الفهم الإسلامي لمبدأ التسخير يطرح تصوراً متكاملاً، يبدأ من الله سبحانه في إرادته الخلق.. فهذه الإرادة أساسية ليس لنا أن نعرف دوافعها، وليس لنا أن نتكلم في تفاصيلها لأنها تقع خارج قدراتها العقلية تماماً. لكننا يمكن أن نفهم أن هذه الإرادة استهدفت استخلاف الإنسان في الأرض، فخلقت الأرض والكون وفقاً لسنة إلٰهية اعتمدت تنظيماً دقيقاً للوجود المادي والحيوي يكفل اشتراطات تشير كلها إلى وحدة الخلق.. وزودت الإرادة الإلٰهية القدسية كيان الإنسان بإرادات وقدرات جزئية يتصرف بها ضمن إطار وجوده المادي والمعنوي.. ليحقق هدف الإرادة

في قيام الإنسان بواجب الخلافة على الوجه الأفضل. وإنه إن فعل ذلك فإنه توصل إلى معرفة الله الخالق الواحد القادر المريد وعرف أن وجوده لم يكن عبثاً، وأن خلق هذا الكون الهائل لم يكن ولا يمكن أن يكون عبثاً..

هكذا إذن نفهم نحن المسلمين مبدأ التسخير وفق سياق متكامل يبدأ مع الإرادة الإلٰهية متحققاً في جميع مراحل خلق الكون، لتوفير اشتراطات الوجود الإنساني على هذا الكوكب (الأرض) تنفيذاً لإرادة الله وفق السنة الإلٰهية التي جرىٰ عليها الخلق كله كياناً واحداً متعدد الأشكال والوجوه، لكنه جوهر واحد ليتحقق بعد ذلك مبدأ الاستخلاف على أتمّ صورة، وكل ذلك لكي يعرف الإنسان ربه..

إذن فإن مبدأ التسخير هو جزء من منظومة متكاملة وشاملة تعنى بمسألة الوجود: مبتدءاً ووسيلة وغاية. والأساس في هذا أن الغاية هي معرفة الله والوصول إليه. ولكي يتحقق ذلك لا بد من وسيلة يتمكن بها الإنسان من هذا الوصول.. فقال في المائدة:

﴿يَٰٓأَيُّهَا ٱلَّذِينَ ءَامَنُواْ ٱتَّقُواْ ٱللَّهَ وَٱبۡتَغُوٓاْ إِلَيۡهِ ٱلۡوَسِيلَةَ وَجَٰهِدُواْ فِي سَبِيلِهِۦ لَعَلَّكُمۡ تُفۡلِحُونَ﴾ [المائدة: 35].

وقال جل شأنه في الإسراء:

﴿أُوْلَٰٓئِكَ ٱلَّذِينَ يَدۡعُونَ يَبۡتَغُونَ إِلَىٰ رَبِّهِمُ ٱلۡوَسِيلَةَ أَيُّهُمۡ أَقۡرَبُ وَيَرۡجُونَ رَحۡمَتَهُۥ وَيَخَافُونَ عَذَابَهُۥٓۚ إِنَّ عَذَابَ رَبِّكَ كَانَ مَحۡذُورٗا﴾ [الإسراء: 57].

لذلك كانت للإنسان إرادة جزئية، وكانت له قدرة جزئية تتمثل بقدراته العقلية والجسمية التي أنعم الله بها عليه ليحقق من خلال ذلك معنىٰ الاستخلاف.. ولكي يكون المخلوق على بينةٍ من الهدف كان لا بد من مبدأ التسخير الذي يحقق اشتراطات الوجود وفق أسلوب التكامل والتعاضد بما يتناسب مع المنطق الأساسي الذي جبلت عليه القدرة الجزئية العقلية للإنسان، وبما يجعل هذا الأسلوب يتضمن الآيات والبراهين المشهودة التي تؤكد وحدة الخلق وبالتالي تسوق الإنسان إلى معرفة الخالق الواحد، لأن وحدة الخلق دالّة على وحدة الخالق بموجب نفس اشتراطات وتكوينات المنطق الجبلّي الأساسية أصلاً.

وإذن فمبدأ التسخير هو وسيلة تمّ بموجبه تحقيق هدفين:

الأول: تمكين الإنسان من الفعل الإيجابي بما يحقق مبدأ الاستخلاف على الصعيد العملي، بما في ذلك عمارة الأرض وفقاً لسنة الله..

والثاني: إيصال الإنسان إلى معرفة الله وإدراك وحدانيته من خلال إدراكه لوحدة الخلق..

وعلى حين يكون الهدف الأول عملياً تطبيقياً، نرىٰ أن الهدف الثاني هو معرفيّ عقيديّ.. وفي هذا الإطار نفهم معنى قوله تعالى:

﴿وَمَا خَلَقْتُ ٱلْجِنَّ وَٱلْإِنسَ إِلَّا لِيَعْبُدُونِ ﴾ [الذاريات: 56].

فهذه هي غاية الخلق.. معرفة الله وعبادته. وبين العبادة والمعرفة وصل صميمي لا ينفكّ.. ولا يعني هذا تعطيل العمل، والتوقف عن البحث والنظر والتدقيق.. بل على العكس تقتضي معرفة الله مزيداً من الجدّ في العمل ومزيداً من النظر، ومزيداً من التدقيق والتحقيق.. لإنفاذ مطلب الاستخلاف الحقيقي، وإلاّ فإن الركون والاستكانة والجلوس في الصوامع المعزولة لا يكون فعلاً محموداً لأنه لا يبتغي إلى الله الوسيلة، وإنما يبتغي الهروب والعجز والكسل. فمن لا يعمل، ولا يفكر ولا ينظر ولا يختلط بالناس لا يجاهد، ومن لا يجاهد لن يعرف سبيل الله..

﴿وَٱلَّذِينَ جَٰهَدُواْ فِينَا لَنَهْدِيَنَّهُمْ سُبُلَنَاۚ ﴾ [العنكبوت: 69].

إن حصول العلاقات بين الثوابت الكونية بعضها البعض وبين التركيب الكوني فيما بين أجزائه صغيرها وكبيرها وفقاً لقواعد وأصول تحتمل وجود بدائل أخرىٰ أيضاً، وليست هي الحالة المتفردة لهذا الوجود جملة.. فتولد الكاربون في باطن المستعرات العظمىٰ شرط ضروري ولازم لوجود الحياة على الأرض، لكنه ليس الشرط الوحيد، كما أنه ليس الشرط المنفرد الذي لا يمكن غيره. إذ بالإمكان أن تكون هنالك صور للحياة بدون الكاربون كما أسلفنا من قبل. وقد وضع العلماء مساقات حياتية لا تعتمد عل الكاربون في نشوئها وتطورها، لكنها بالتأكيد ستكون صور أخرىٰ مختلفة

عن حياتنا. ورغم ذلك يمكن أن تبقىٰ غاية الخلق كما هي دون تغيير، وتبقىٰ وسيلة الخلق (الكائن المستخلف) كما هي أيضاً دون تغيير.. ويبقىٰ أيضاً مبدأ التسخير وسيلة ودليلاً إلى الله.. وهكذا نفهم معنى قوله تعالىٰ:

﴿إِن يَشَأْ يُذْهِبْكُمْ وَيَأْتِ بِخَلْقٍ جَدِيدٍ﴾ [فاطر: 16].

لذلك فإن المسلم لا يحتار في سبب مبدأ التسخير، ولا يتيه في معضلة هل أن الكون مخلوق من أجل الإنسان أم أن الإنسان موجود من أجل الكون ومعرفته. ذلك أن المسلم يعرف بعقله أن الإنسان كائن عاقل وجد لهدف، ولا يصح قطعاً أن يكون العاقل خادماً لغير العاقل.. ما لم يكن ذلك العاقل ضالاً ومعطلاً لعقله ﴿لَا يَعْقِلُونَ﴾..

وهذا الذي نقوله هنا يجملهُ القرآن العظيم في بضع آيات بينات:

﴿يَٰٓأَيُّهَا ٱلنَّاسُ ٱعْبُدُوا۟ رَبَّكُمُ ٱلَّذِى خَلَقَكُمْ وَٱلَّذِينَ مِن قَبْلِكُمْ لَعَلَّكُمْ تَتَّقُونَ ﴿٢١﴾ ٱلَّذِى جَعَلَ لَكُمُ ٱلْأَرْضَ فِرَٰشًا وَٱلسَّمَآءَ بِنَآءً وَأَنزَلَ مِنَ ٱلسَّمَآءِ مَآءً فَأَخْرَجَ بِهِۦ مِنَ ٱلثَّمَرَٰتِ رِزْقًا لَّكُمْ ۖ فَلَا تَجْعَلُوا۟ لِلَّهِ أَندَادًا وَأَنتُمْ تَعْلَمُونَ﴾ [البقرة: 21 ـ 22].

وقال تعالىٰ:

﴿إِنَّ فِى خَلْقِ ٱلسَّمَٰوَٰتِ وَٱلْأَرْضِ وَٱخْتِلَٰفِ ٱلَّيْلِ وَٱلنَّهَارِ لَءَايَٰتٍ لِّأُو۟لِى ٱلْأَلْبَٰبِ ﴿١٩٠﴾ ٱلَّذِينَ يَذْكُرُونَ ٱللَّهَ قِيَٰمًا وَقُعُودًا وَعَلَىٰ جُنُوبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُونَ فِى خَلْقِ ٱلسَّمَٰوَٰتِ وَٱلْأَرْضِ رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هَٰذَا بَٰطِلًا سُبْحَٰنَكَ فَقِنَا عَذَابَ ٱلنَّارِ﴾ [آل عمران: 190 ـ 191].

وقال تعالىٰ:

﴿وَهُوَ ٱلَّذِىٓ أَنزَلَ مِنَ ٱلسَّمَآءِ مَآءً فَأَخْرَجْنَا بِهِۦ نَبَاتَ كُلِّ شَىْءٍ فَأَخْرَجْنَا مِنْهُ خَضِرًا نُّخْرِجُ مِنْهُ حَبًّا مُّتَرَاكِبًا وَمِنَ ٱلنَّخْلِ مِن طَلْعِهَا قِنْوَانٌ دَانِيَةٌ وَجَنَّٰتٍ مِّنْ أَعْنَابٍ وَٱلزَّيْتُونَ وَٱلرُّمَّانَ مُشْتَبِهًا وَغَيْرَ مُتَشَٰبِهٍ ۗ ٱنظُرُوٓا۟ إِلَىٰ ثَمَرِهِۦٓ إِذَآ أَثْمَرَ وَيَنْعِهِۦٓ ۚ إِنَّ فِى ذَٰلِكُمْ لَءَايَٰتٍ لِّقَوْمٍ يُؤْمِنُونَ﴾ [الأنعام: 99].

وقال جلَّ شأنه:

﴿ٱللَّهُ ٱلَّذِى رَفَعَ ٱلسَّمَٰوَٰتِ بِغَيْرِ عَمَدٍ تَرَوْنَهَا ۖ ثُمَّ ٱسْتَوَىٰ عَلَى ٱلْعَرْشِ ۖ وَسَخَّرَ ٱلشَّمْسَ

وَٱلْقَمَرَ كُلٌّ يَجْرِي لِأَجَلٍ مُّسَمًّى يُدَبِّرُ ٱلْأَمْرَ يُفَصِّلُ ٱلْآيَٰتِ لَعَلَّكُم بِلِقَآءِ رَبِّكُمْ تُوقِنُونَ﴾ [الرعد: 2].

وقال عزَّ من قائل:

﴿أَوَلَمْ يَرَ ٱلَّذِينَ كَفَرُوٓا۟ أَنَّ ٱلسَّمَٰوَٰتِ وَٱلْأَرْضَ كَانَتَا رَتْقًا فَفَتَقْنَٰهُمَا ۖ وَجَعَلْنَا مِنَ ٱلْمَآءِ كُلَّ شَىْءٍ حَىٍّ ۖ أَفَلَا يُؤْمِنُونَ (٣٠) وَجَعَلْنَا فِى ٱلْأَرْضِ رَوَٰسِىَ أَن تَمِيدَ بِهِمْ وَجَعَلْنَا فِيهَا فِجَاجًا سُبُلًا لَّعَلَّهُمْ يَهْتَدُونَ (٣١) وَجَعَلْنَا ٱلسَّمَآءَ سَقْفًا مَّحْفُوظًا ۖ وَهُمْ عَنْ ءَايَٰتِهَا مُعْرِضُونَ (٣٢) وَهُوَ ٱلَّذِى خَلَقَ ٱلَّيْلَ وَٱلنَّهَارَ وَٱلشَّمْسَ وَٱلْقَمَرَ ۖ كُلٌّ فِى فَلَكٍ يَسْبَحُونَ ﴾ [الأنبياء: 30 ـ 33].

الفصل السادس

الزمان بين العلم والقرآن

المقدمة

إن الزمان الذي نعيشه في حياتنا يقظةً ومناماً يكون على نوعين هما:

1 ـ الزمان الفيزيائي

وهو الزمان المحسوس ويُعرف بتقدير الحركات والتغيرات في الأشياء، وقياس بعضها ببعض. وهذا الزمن له قدر قابل للتقدير، وله بعض (أي أجزاء).

2 ـ الزمان النفسي

وهو الذي تعيشه النفس في عالم ما بعد الوعي، عالم الغيب الذي يحصل حين يفقد الإنسان قدرته الذاتية الاختيارية الواعية وتتوقف أفعاله الإرادية، كحالة النوم، أو الغيبوبة، أو حالة الموت. وهذا الزمن غير قابل للتقدير بالحسّ المباشر، وإنما يعرف بالقياس إلى الزمان الفيزيائي، وليس له بعض.

وسنأتي فيما يلي على تفصيل هذين النوعين من الزمان وندرس ما يتعلق بهما من الأحوال والحالات.

الزمان الفيزيائي

عرف الأقدمون الزمان من خلال اصطلاحهم عليه بالقدر الذي تقرره الأيام والشهور والسنين، وهذه منشؤها الحركة الفلكية والكونية، والتغير الملحوظ في الأحوال، كتعاقب الليل والنهار، وحركة الشمس والقمر.

وقد علموا أن للزمان أقداراً اصطلاحية كالثانية والدقيقة والساعة، وأقداراً فلكية كاليوم (الفترة بين شروق وشروق) والشهر القمري (الفترة اللازمة لدورة القمر في منازله) والسنة الشمسية (تعاقب فصول أربعة على الأرض) وكان من ذلك معرفة أن السنة الشمسية هي نحو من 365 يوماً وربع اليوم. . وقد اصطلحوا على اليوم فجعلوه نحواً من 24 ساعة، ثم قسموا الساعة إلى (60) دقيقة وجعلوا الدقيقة (60) ثانية اصطلاحاً يسهل الحساب بالتجزئة إلى أبعاض الزمن ليتمّ استخدامها في حساب المدد والفترات الزمانية للأحداث والتغيرات.

الزمان في الفيزياء الكلاسيكية

والزمان الفيزيائي كما قلنا مرتبط بالتغير والحركة، فهو ليس شيئاً مجرداً قائماً بذاته، بل هو مقياس لتقدير الحركة، وبه اتخذ مفهوم السرعة معناه، فيقال للتغيرات التي تحصل في زمان قصير تغيرات سريعة ولغيرها التي تحصل في زمان طويل تغيرات بطيئة. وهذه السريعة والبطيئة قياسات نسبية للأحداث بعضها إلى بعض.

والحركة والتبدل أحداث ترتبط دوماً بمكان، لذلك كان لا بد من التفكير بالزمان ملازماً للمكان في صيرورة واحدة هي الحدث الذي يكون في زمان ومكان. . فلا الزمان منفكّ عن مكان، ولا المكان منفكّ عن زمان. . وهكذا هو في تفكير العرب المسلمين[1]. .

لكن الفيزيائيين الأول (ومن قبلهم حكماء اليونان وفلاسفتهم ومن سار على نهجهم من فلاسفة المسلمين) أخذوا معنى الزمان مجرداً عن المكان، وقالوا بوجوده مستقلاً عن المكان. وقد تمثل هذا الموقف في صياغات الفيزياء الكلاسيكية التي قامت أساساً على نظرية نيوتن في الحركة وقانونه في الجاذبية. . وفيها يؤخذ الزمان مجرداً وكأنه (تيار يجري

---

(1) محمد باسل الطائي، انظر:

The Scientific Value of Dakik Alkalam. Journal of Islamic thought and Scientific Creativity.

بالتساوي في أرجاء الكون) وهذا هو الزمان الموضوعي المطلق الذي اعتمده نيوتن ومن سار على نهجه.

والزمان في التصور الكلاسيكي قابل للتجزئة إلى أجزاء لامتناهية في الصغر.. وعلى هذا التصور قامت تحليلات الحركة في علم الميكانيك الكلاسيكي، وتمت صياغة معادلات الحركة Equations of motion التي هي أساس حاكم في بنية الكون الفيزيائية. وفي هذا الإطار جاء مفهوم السرعة بأنه مقدار المسافة المقطوعة خلال فترة محددة من الزمن وبالصيغة التفاضلية، فإن سرعة الجسم هي نسبة مقدار التغير التفاضلي (أي الجزء اللامتناهي في الصغر) في المكان إلى مقدار التغير التفاضلي في الزمان. وهذا على وجه الدقة هو مفهوم السرعة الآنية Instantaneons Velority.

وبناءً على ذلك تمَّ توليد مفهوم التعجيل الآني Instantaneons acceleration بأنه النسبة بين مقدار التغير التفاضلي في السرعة إلى مقدار التغير التفاضلي في الزمان.

وبذلك يكون التعجيل هو مقدار نسبة التغير التفاضلي الثاني للمكان إلى مربع مقدار التغير التفاضلي في الزمان. أي أن التعجيل هو تغير المكان في زمانين أحدهما للمكان نفسه، والآخر لتغير المكان. ولما كانت جميع الأحداث لا تنفك عن حصولها في زمان كان لزاماً أن يدخل الزمان في جميع مفاصل الفيزياء.

الزمان في نظرية النسبية

في أواخر القرن التاسع عشر وجد الفيزيائيون أن مفاهيم الفيزياء الكلاسيكية لم تعد صالحة لتفسير ظواهر مستجدة اكتشفت خلال النصف الثاني من ذلك القرن. ومن هذه المفاهيم علاقة الزمان بالمكان. فجاء ألبرت آينشتين بنظرية النسبية الخاصة عام (1905م) وفيها تقرر أن الزمان والمكان هما كينونتان وجوديتان تعتمد إحداهما على الأخرىٰ، وتتلازمان في هيئة الحدث الزمكاني. وبذلك فقد الزمان النيوتني المطلق (وكذلك المكان النيوتني المطلق) معناه.

إن الحدث الزمكاني يشتمل على الزمان مندمجاً بالمكان، وإذا كان الحدث الواحد مرصوداً من أشخاص مختلفين في حالات حركية مختلة بعضهم عن بعض هو نفسه فإن أجزاءه (أي المكان والزمان) ليست نفسها بالضرورة بالنسبة إلى جميع الراصدين. فقد يطول الزمان بالنسبة إلى مشاهد معين بينما يقصر المكان بالنسبة إليه فيما يكون مجموع الزمان والمكان واحداً وهو نفسه بالنسبة إلى أي مشاهد آخر. . هذه هي باختصار شديد الأسس التي قامت عليها فكرة آينشتين، في نظرية النسبة الخاصة. فالحدث الزمكاني لا يتغير، وإنما تتغير مركباته الزمان والمكان. وهذا ما جعل آينشتين يعتبر الزمان بعداً رابعاً يضاف إلى الأبعاد المكانية الثلاثة (الطول والعرض والارتفاع) ليكون ما يسمى «المتصل الزمكاني Spacetime Continuum».

لم تكن أفكار آينشتين هذه جملة تصورات ذاتية أو أفكاراً نظرية وحسب، بل كان لها تطبيق عمليّ مباشر في تفسير ظواهر الكون التي لم يكن تفسيرها ممكناً قبلاً بدون هذه الأفكار. وعنها ترشحت علاقة الطاقة بالكتلة، تلك التي شكلت أساساً لتفجير نواة الذرة، واستخراج مكنون الطاقة منها.

عالجت نظرية النسبية الخاصة النضادات الخالية من الجاذبية، وحقيقة فإن صياغاتها لا تتضمن أي وجود للمجال الجاذبي. لذلك كان من الضروري تعميم هذه النظرية بأن تأخذ بعين الاعتبار وجود قوة التجاذب الكتلي بين الأجسام. ولذلك قام آينشتين بصياغة نظرية النسبية العامة عام 1916م والتي استبدل فيها الزمكان المسطح بآخر منحني (محدَّب). . وصار التحدُّب دالاً على وجود قوة الجاذبية. والتحدُّب تعبير عن وجود الكتلة أيضاً.

وفي هذه النظرية العامة اتخذ الزمان موقعه ضمن إطار إحداثيات الفضاء الرباعية المحدبة. . ولكنه صار يستطيل بسبب التحدُّب مما يعني أن الفترة الزمانية تصبح أكثر طولاً في المجال الجذبي الأشد مقارنة بنفس الفترة الزمانية للحدث المماثل في مجال جذبيّ أضعف.

وهكذا يمكن القول إن الأحداث الحاصلة في موقع ذي مجال جذبيّ ضعيف (كالأرض مثلاً) تسير أسرع منظوراً إليها من موقع ذي مجال جذبيّ شديد (كأحد النجوم ذوات الكتلة الهائلة) والعكس صحيح أيضاً. فتمضي آلاف السنين على الأرض بكل أحزانها وأفراحها، بينما لا تكاد تمضي ساعة واحدة مثلاً على ذلك الموقع ذي المجال الجذبيّ الشديد..

إن زيادة الكتلة تعني زيادة التحدُّب الزمكاني، وهكذا كلما اقتربنا من نجم ذي كتلة كبيرة وحجم صغير، فإن الزمان يستطيل أكثر فأكثر. ولكن هل يعني هذا أن حالة توقف الزمن (أي حالة الخلود) تعني ضرورة وجود كتلة لانهائية؟

إن ارتباط الزمكان بسرعة الضوء في الفراغ (كثابت كونيّ أساسيّ) جعل صياغات نظريتي النسبية الخاصة والعامة ترتبط بهذا الثابت. ونظراً لأن سرعة الضوء هذه هي كمية محدودة وليست لانهائية، لذلك جاء الجواب على هذا السؤال بالنفي. فليس من الضروري أن تكون هنالك كتلة لانهائية لكي يكون التحدُّب لانهائياً.. بل يكفي أن تكون نسبة كتلة الجسم إلى نصف قطره (إذا كان كروياً) مساوية إلى مقدار ثابت هو حاصل قسمة مربع سرعة الضوء في الفراغ على ضعف ثابت نيوتن الجذبيّ.. وبذلك أمكن تصور حدوث حالة الخلود في فضاءات محدودة أعني ذات كتل محدودة وأبعاد محدودة..

إن ما نقصدهُ هنا بحالة الخلود هو توقف الزمن، أي استطالة زمن الحدث إلى ما لانهاية.. إذن فحالة الخلود قابلة للتحقق ضمن إطار نظرية النسبية العامة عند حدود ما يسمىٰ «أفق الحدث Event Horizon» وما وراءها.

وهذه المنطقة هي التي تحدثنا عنها في الفصل الثاني من هذا الكتاب عند وصفنا للثقوب السود.. وعند أفق الحدث بالضبط تغيب تماماً كل الأحداث الفيزيائية ولا يبقىٰ معنىٰ للمكان أو الزمان.. فالزمان يصبح لانهائياً، لذلك لا يمكن فهم أي شيء يحدث خلف منطقة أفق الحدث قطعاً، وبأية وسيلة لا يمكن الاتصال مع تلك المنطقة، فهي غيب تام..

لذلك نقول إن حالة الخلود هي حالة غيبية حتى وفق المنطق العلمي الصرف.. وفي عالم الخلود يمكن أن يحصل أي شيء.. إذ لا سلطان للفيزياء فيه..

إن الزمان في نظرية النسبية هو مكوّن موضوعي للوجود حاله حال المكان، وكلاهما يندمجان كما قلنا، في الحدث. والزمان يتخذ اتجاهاً تقادمياً من الماضي إلى المستقبل دائماً ولحظة الحاضر هي لحظة لامتناهية في الصغر تفصلهما. وهذا اللامتناهي في الصغر هو جزء من قوام نظرية النسبية الاتصالي. أما اتجاه الزمن التقادمي، ولماذا يبدو أن الأحداث جميعاً تسير باتجاه المستقبل، فهذا ما يتعلق بالسببية وسهم الزمن..

سهم الزمن

إن قوانين الفيزياء التي تشتمل على متغيرات الزمان والمكان لا تميز الاتجاه بين اليمين واليسار، ولا الماضي والمستقبل. ومع ذلك فإننا نشعر في حياتنا اليومية تميزاً واضحاً في اتجاهات الزمان والمكان إلاّ أن نظرة فاحصة إلىٰ هذا الأمر توضح أن هنالك فرقاً جوهرياً بيّن تغيير اتجاهات المكان وتغيير اتجاه الزمان. فلو أننا افترضنا انعكاس المكان انعكاساً تاماً ليصبح كل ما هو إلى اليمين في الكون يساراً، فإن خبرتنا اليومية عن الأشياء لن تتغير. نعم إننا سنرىٰ أغلب الناس يستخدمون اليد اليسرىٰ أكثر من اليد اليمنىٰ، وسنجد أن لمعظمهم قلوباً على الجهة اليمنىٰ من الصدر، لكننا مع ذلك سنجد أن هنالك أقليّة ممن يستخدمون اليد اليمنىٰ وسنجد أن لديهم قلوباً على الجهة اليسرىٰ من الصدر.. ومع ذلك لا يتغير شيء في بنية العالم.

إلاّ أن الحالة مع الزمان مختلفة، ذلك أننا لو عكسنا حركة الزمن لوجدنا العالم متغيراً تماماً عن صورته السابقة، إذ بدلاً من أن نرىٰ الناس تشيخ وتهرم سنراهم يعودون شباباً.. وسنرى الأواني المكسرة تتجمع أجزاؤها إلى بعضها البعض وتتركب آنية صحيحة. سنرى كل شيء يتطور باتجاه معاكس لما هو معتاد. لذلك يجري الحديث عن اتجاه مطلق للزمان في الكون، وذلك هو سهم الزمن الذي يتجه من الماضي إلى المستقبل.

يمكن تصنيف الأحداث في العالم إلى صنفين: الأحداث العكسية reversable والأحداث اللاعكسية Irreversable ولفهم الفرق بين هذين الصنفين نقول إننا لو صورنا الأحداث على شريط سينمائي، ثم أعدنا عرضنا بالاتجاه المعكوس، فإن الأحداث العكسية هي تلك التي يمكن أن تحصل في الواقع على الصورة التي تظهر فيها أثناء العرض العكسي. مثلاً سقوط كرة مطاطية على أرض صلبة وارتدادها بالاتجاه المعاكس، أو حركة بنزول الساعة. فهذه أحداث عكسية لا تتغير عند انعكاس الزمن. أما لو كان الحدث هو تكسّر طبق فخاري نتيجة سقوطه على الأرض، فإن الحدث المعكوس الذي نشاهده خلال عرض الفلم لن يحصل في الواقع المعاش أبداً. وهذا مثال على الأحداث اللاعكسية.

يلاحظ في هذا المثال أن الفلم يسجل زماناً ومكاناً. الزمان ممثلاً بالحدث المصوَّر، والمكان ممثلاً بمواقع الحدث على صور الفلم. وأن قيامنا بعرض الفلم معكوساً في المكان (من الأمام إلى الخلف) يؤدي إلى فرز الأحداث العكسية واللاعكسية. وفي كل الأحوال فإن هذا الانعكاس في المكان يؤدي إلى انعكاس الزمان. السؤال هنا: لماذا؟ وما معنىٰ هذا التناظر بين الزمان والمكان وما مضامينه؟

تاريخياً تمَّ ربط هذه اللاعكسية في الأحداث مع مبدأ عام يقول بأن الأحداث الكونية (صغيرها وكبيرها) تحصل بحيث يزداد مقدار اللانظامية Entropy على الدوام. واللانظامية هي صفة تتصل بالمحتوى الحراري للكون. وقد قام عالم الكونيات الهندي نارليكار بربط هذه الزيادة في اللانظامية مع توسع الكون. وبما أن ازدياد اللانظامية ليس إلا نتيجة لتوسع الكون نفسه فإن نارليكار يرىٰ أن سهم الزمن رهين بحالة توسع الكون[1]. وبالتالي فإن اللاعكسية هي ليست إلا حالة يفرضها واقع التوسع الكوني. ولذلك فإن انكماش الكون سيؤدي إلى انعكاس سهم الزمن، وحصول الأحداث اللاعكسية بالاتجاه المعاكس..

---

(1) انظر J.V.Narlikar, «The Structure of the Universe» Oxford University Press, 1978.

إن هذه النتيجة التي توصل إليها نارليكار يمكن اشتقاقها من الفترة السابقة. فلو أننا اعتبرنا طول الشريط (أو عدد الصور فيه) بمثابة مؤشر على الزمن، فإن ازدياد الطول سيؤدي إلى ازدياد اللانظامية في حالة عرض الفلم من الخلف إلى الأمام. (أي اعتبار نقطة الصفر في بداية الفلم).. أما البدء بالعكس وتحريك الفلم من الأمام إلى الخلف فسيؤدي إلى انعكاس الزمن (ونقصان اللانظامية، أي عدد الصور). مما يعني أن هنالك ربط ضروري بين تماثل الزمان وتماثل المكان.

على أن ستيفن هوكنج يرى أن سهم الزمن لا يرتبط بعلاقة سببية مع توسع الكون، بل يرتبط بوجود الإنسان ضمن هذه المرحلة (أي مبدأ التسخير الضعيف) الذي يقضي بأن خلق الإنسان على هذه الصورة، وبهذه الدرجة من التطور لم يكن ممكناً لولا خلق الكون بالصورة التي هو عليها. فلولا الإنسان ما كان هنالك زمن. وبرأي هوكنج فإن اللانظامية تزداد باستمرار مهما كانت حركة سهم الزمن. لذا فإنه يرى أن سهم الزمن الكوني يبقىٰ مستمراً إلى الأمام مهما كانت حالة الكون، وإن سهام الديناميكا الحرارية والسهام السايكولوجية للزمان تتخذ اتجاهاً معاكساً عندما يبدأ الكون بالانكماش ثانية.. ذلك أن اتساع الكون في رأي هوكنج ليس السبب في زيادة اللانظامية، بل إن شرط عدم وجود حدود للكون هو الذي يزيد اللانظامية.. وإن الظروف الملائمة للحياة الذكية لا تكون إلاّ في مرحلة الاتساع فقط[1].

الزمان في ميكانيك الكم

يتخذ الزمان في ميكانيك الكم الذي كان وليد تطورات نظرية الفيزياء في القرن العشرين، ضمن القوام الاتصالي للتصور الموجيّ للحركة، ذلك التصور الذي فرضته طبيعة السلوك الواقعي للجسيمات الذرية وتمت الذرية من خلال ما تمت مشاهدته في التجارب والظواهر الذرية التي دللت على

(1) انظر ستيفن هوكنج «موجز تاريخ الزمن»، ترجمة باسل محمد الحديثي، دار المأمون، بغداد، 1987م.

السلوك الموجيّ. وإذ تكون الحالة الميكانيكية للنظام المدورس حالة لا نسبوية non-relativistic (أي عندما تكون سرعات الجسيمات أقل كثيراً من سرعة الضوء) فإن الزمان يبقىٰ ضمن التصور الكلاسيكي منفصلاً عن المكان، ولا علاقة له به. وهذا ما تعبر عنه معادلات شرودنكر في الحركة الكمومية. أما إذا كانت الحالة الديناميكية للنظام المدروس حالة نسبوية relativistic (أي عندما تكون سرعات الجسيمات عالية جداً أو قريبة من سرعة الضوء) فإن المتغيرات تتخذ صيغة رباعية يتداخل فيها الزمان مع المكان للتعبير عن الحدث، وهذا ما تمثله معادلات كلاين ـ كوردن، ومعادلات ديراك الكمنبوية في الحركة.

إلا أن مبدأ اللايقين لهايزنبرغ يضع حدّاً أدنى للفترة الزمانية القابلة للقياس أو التقدير. وهذا القدر هو بحدود 10^{-44} ثانية (زمن بلانك) إذ لا يمكن تجزئة الزمان دون هذا الحدّ.

في الواقع فإن ميكانيك الكم لم يتعرض لتجزئة الزمان، رغم أنه جزّأ المكان، وجزّأ الطاقة والرخم والزخم الزاوي، وغير ذلك من الكميات الفيزيائية.. مما أدىٰ إلى ظهور «الطفرة» jump في الحركات الذرية والجزيئية حيث تتخذ الجسيمات (الإلكترونات) في الذرة مواقع محددة بشروط كمية مرتبطة بالتتابع العددي 1، 2، 3.. فلا يسمح للإلكترون بالتواجد في مدار اعتباطيّ حول نواة الذرة.. بل في مدارات مقدرة ومحسوبة وفق الشروط الكمية.. وعند انتقال الإلكترون من مدار إلى آخر فإنه ينتقل بالطفرة.. فيطفر من المدار (2) إلى المدار (1) دون أن يكون له وجود في المسافة بين المدارين...

هذا المفهوم، الانتقال بالطفرة قال به إبراهيم بن سيار النظام المعتزلي البصري الذي عاش خلال... إذ كان النظام معتزلياً ذا مذهب فرعيّ خاصّ ضمن إطار الاجتهاد الاعتزاليّ البصريّ.. وعلى حين كان المعتزلة يعتقدون بمبدأ التجزئة والانفصال في بنية الوجود العامة، ويؤمنون بالجواهر والأعراض كان النظام لا يؤمن بتجزئة الزمن (على الأقل)، ومن خلال تحليلنا لطروحات النظام ظهر لنا أن رأيه في

الحركة وقوله بالطفرة متسبب عن قوله بتجزئة المكان دون الزمان.

ولما كانت الحركة تغير المكان في زمان فإن فواصل المكان تفضي إلى القول بالطفرة.. وفي هذه الحالة يكون للجسم وجوداً زمانياً على حين يغيب مكانياً.. ومما يدلل على وجوده الزمانيّ ظهور الطاقة عند انتقال الإلكترون من موضع (مدار معين) إلى آخر (مدار أوطأ).. حيث يتحرر قدر من الطاقة في هذه الحالة بينما يمتص الإلكترون قدراً من الطاقة عندما ينتقل من مدار واطئ إلى مدار أعلىٰ..

وهذه العلاقة بين الزمن والطاقة هي من أهم العلاقات في الفيزياء وأكثرها أساسية.. إذ إنها مستقلة عن النظريات القائمة.. فهذه العلاقة نفسها مضاد منها مع نظرية النسبية الخاصة، إذ تظهر الطاقة كمركبة زمانية للزخم الخطي الرباعي، وفي النسبية العامة نجدها تظهر بصيغة المركبة الزمانية ـ الزمانية لممتد الطاقة/ زخم.

أما في نظرية الكم فإن الزمن هو مولد للطاقة، حيث يفضي التغاير بالنسبة للزمن إلى إنتاج الطاقة. كما نواجه هذه العلاقة ضمن مبدأ اللايقين لهيزنبرغ إذ نرىٰ أن زيادة اللايقين في الطاقة تقابل نقصان اللايقين في الزمن (أو زيادة اليقين في الزمن)..

إذن، فالطاقة والزمن مرتبطان في جميع هذه النظريات على اختلافها.. مما يعني أن العلاقة بينهما جذرية، وليست مرهونة بإطار نظريّ أو مفاهيمي معين، طالما كان الزمن متغيراً متصلاً..

الزمان النفسيّ

يُقدر الوعي البشريّ الزمان بصيغة مختلفة تماماً عن تقديره الفيزيائي.. فالنفس البشرية تحسّ بالزمان من خلال تقديرها للحوادث الخارجية متداخلة مع ردّ الفعل العقليّ والعاطفيّ. لذلك يتعلق الإحساس بالزمن تعلقاً وطيداً بالحالة النفسية للإنسان..

وفي هذا لا توجد معايير دقيقة للتعامل مع الزمن لأنه هنا خارج

القياس الكميّ الدقيق، بل هو إحساس مرتبط بحالة النفس، ولما كانت هذه الأحوال لا تؤول إلى مرجع قياسي محدد ومُعرّف، فإن القياس الزماني ليس إلا قياساً ذاتياً محضاً لا يعول عليه، بل هو خبرة ذاتية وشخصية مستقلة عن العالم الفيزيائي الخارجي. ولكن هل يعني هذا أن الوعي النفسي الذاتي بالزمان هو وهم داخلي مستقل، وغير متفاعل مع العالم الفيزيائي البدنيّ للشخص ذاته؟

إن حقيقة وجود التأثيرات الفيزيولوجية النفسية Psycophesiological تؤكد أن للزمان النفسي تأثيراته الفيزيائية على الإنسان. فالأفعال الحيوية لخلايا الجسم تتأثر تأثراً كبيراً بالوضع النفسي وهذه هي حقيقة علمية أثبتتها دراسات وبحوث علمية كثيرة، بل أصبحت الآن تقريراً بديهياً. فإفراز الهورمونات والإنزيمات في الجسم خاضع للحالة النفسية. ولعل أبسط هذه الإفرازات الظاهرة هو اللعاب الذي يسيل بالفعل النفسي المباشر عند النظر إلى وجبة شهية. ومثل ذلك أيضاً زيادة نبضات القلب في حالة الخوف أو حالة الحب. فهذه تغيرات نفسية مباشرة تؤدي إلى تغيرات فيزيولوجية كثيرة. ولعل الأمر يكون أكثر تشعباً وتعقيداً حينما يتعلق بدراسة التأثيرات الفيزيولوجية الداخلية غير المنظورة للأحوال النفسية. وبصورة معممة لا يمكن القطع باستقلال الفعل الفيزيولوجيّ عن التأثير النفسي. وبهذا الخصوص بالذات أشير إلى تأثر الفعالية الحيوية لخلايا الجسم (نموها وتغذيتها واستهلال الأوكسجين فيها.. إلخ) بالوضع النفسي. بل إن كثيراً من الأمراض الفيزيولوجية (كالسكري وارتفاع ضغط الدم والقرحة) غالباً ما تتولد كنتيجة لفعل نفسي يولد داخل الجسم فعاليات نسيجية تؤدي إلى الإصابة بهذه الأمراض.

إذن فللزمن النفسي تأثيراته المهمة في الفعالية الفيزيائية للجسم، وبرغم كونه مستقلاً عن الزمن الفيزيائي الخارجي الذي تقدر به الحركات والتغيرات، يبقى الزمن النفسي فاعلاً مؤثراً في الإنسان. إلاّ أن حقيقة الوضع النفسي ذاته بكونها حالة لا تتصل بواقع وأساليب القياس الفيزيائي يجعلها عصية على السيطرة والتحكم، ومغلقة أمام التقنين والتعميم الذي يصلح توظيفه في إطار نموذج علمي محدد المعالم والمكونات. لذلك

يبقىٰ علم النفس متأخراً كثيراً قياساً إلى علم الفيزياء، وتبقىٰ نظرياته أشبه بالفرضيات الموقتة التي يتم اقتراحها لمعالجة معضلة بعينها، كثيرة الاستثناءات ضعيفة البراهين. . .

ما يهمنا هنا أن للزمان النفسي تأثيراته الفيزيائية الحقيقية، وبذلك يكون له دور وجودي حقيقي، وبهذا فهو يدخل في تدافع مع عناصر التأثيرات التي يولدها التغير الفيزيائي المستقل الذي يخضع لقوانين الكون ونواميسه. ولما كان الزمان النفسي حالة ظرفية، فإنه يفعل فعله خلال الحالة الظرفية نفسها. وما أن تزول الحالة حتى تأخذ التأثيرات الفيزيائية فعلها في التحكم والسيطرة.

هذا ما يتعلق بالزمان النفسي الواعي. أما حالة الحلم أو الغيبوبة، ففيها تخضع النفس للفعل اللاواعي الخارج عن الإرادة الذاتية المباشرة. وهنا نقف أمام الغياب شبه التام للزمن فلا يحصل الشعور به بالكيفية الفيزيائية ولا بالكيفية النفسية الواعية، بل يختزل الشعور إلى الحوادث ذاتها، فتجري الأحداث دون زمن. وهذه هي حالة التماس مع الخلود، إذ يتمّ الشعور باللذة أو الألم شعوراً مستقلاً عن أي زمان، بل تجري الأحداث ليس بعلاقة سببية وضرورة، ولكن وفق آليات وكيفيات نجهلها حتى الآن. وما يهمنا هنا هو أن الأحداث تحصل في الأزمان، لذلك لا يدري النائم بالزمن الذي يمضي خارجه إلاّ بعد أن يتوثق من ذلك بعد اليقظة من خلال مشاهدته ضوء الشمس أو معرفة الساعة، أو أي أثر فيزيائي آخر يدل على مضيّ الزمان. . وكذا الحال أيضاً بالنسبة لفاقد الوعي (المستغرق في غيبوبة).

أما فيما يخص القياس الفيزيائي لحالة النائم أو فاقد الوعي، فإن علم وظائف الأعضاء (الفيزيولوجيا) يقرر أن دماغ الإنسان يصدر موجات كهربائية تؤشر وجود نشاط أثناء عملية الحلم، وهذه الموجات برغم تسجيلها وتشخيصها كفعالية للدماغ إلاّ أن دراستها بشكل دقيق ومفصل لم تتوصل حتى الآن إلى تقرير الفعل النفسي الملازم لتلك الفعاليات. وبهذا الصدد أرىٰ ضرورة التوسع في دراسة هذه النشاطات الدماغية وتسجيل الفعالية الكهربائية (بل والمغناطيسية أيضاً) للدماغ خلال النوم أو فقدان

الوعي وتحليل هذه الفعاليات باستخدام الحاسوب والطرق المتقدمة في تحليل الإشارات Signal Processing، إذ تتوفر الآن برامجيات وأساليب متطورة لهذا الغرض. حالياً تمكّن الدارس من إيجاد علاقات سببية وخوارزميات قد تكون واضحة لتفسير الفعالية الدماغية وربطها بالرموز التي يعيشها الحالم. وبذلك قد يمكن مستقبلاً تسجيل الرؤىٰ والأحلام، بل قد يمكن إعادة بناءها باستخدام الحواسيب المتقدمة وعرضها أمام الشخص الذي عايشها في الحلم. ويفتح هذا الموضوع أمامنا آفاقاً واسعة لتحليل الرؤىٰ والأحلام، وفهم علاقاتها بالحياة المعاشة ماضياً وحاضراً ومستقبلاً. وأعتقد أن في دماغ الإنسان مستقبلات حسية ونفسية تتحسس المستقبل قريباً كان أم بعيداً. إلا أن هذه المستقبلات لا تتعامل مع الحوادث وفق المنطق الواعي بالضرورة لأن قانون السببية الملزم بحصول التأثير بعد فعل المؤثر لا يعمل إلاّ من خلال سهم الزمن المتحرك من الماضي إلى المستقبل مروراً بلحظة الحاضر. ولما كان الزمن النفسي مشوهاً، متقلصاً أو معدوماً، فإن قانون السببية ينهار، ولا سبيل إلى تتبع الأحداث وفق المنطق الواعي المعتاد..

أما في حالة الموت فإن العلم يقف صامتاً حتى الآن عن أن يدلي بشيء في موضوع الزمان وطبيعته في نفس الميت. ذلك أننا إذا ما التزمنا باعتبار النفس جزءاً من البدن وحسب، فإن الفعالية (الإرادية) تتوقف تماماً بعد الموت. وتتفاوت الأزمنة اللازمة لموت الخلايا الجسمية بحسب نوعها، وخلايا الدماغ أسرع خلايا الجسم موتاً، إذ تموت هذه الخلايا خلال بضع دقائق بعد انقطاع التغذية عنها. لكن خلايا الجسم الأخرىٰ تبقىٰ زمناً أطول يتفاوت ما بين بضع دقائق إلى بضع عشرة دقيقة. لذلك يمكن القول إن الجسم الحيّ يصبح ميتاً خلال بضع عشرة دقيقة من توقف عمل الدماغ، وهو مركز السيطرة ومركز التفسير لإحساسات الجسم.

لكننا إذا اعتبرنا أن الدماغ ليس كل شيء في الجسم وجعلنا جميع أجزاء الجسم تشترك في صياغة الإحساس، وتفسير الإحساس، وردّ الفعل المترتب على ذلك التفسير لأمكننا عندئذٍ القول بأن موت الإنسان لا يقضي

بالضرورة على زمنه النفسي قضاءً تاماً. . فالخلايا الباقية على قيد الحياة ستبقىٰ تتغذىٰ لأمد زمنيّ قادم، وبالتالي تبقىٰ حيّةً.

ومن المعقول القول إن أطول الخلايا عمراً هي تلك التي تحتاج إلى أقل كمية من الغذاء والأوكسجين. فهذه الخلايا تتغذى على ما يبقىٰ من غذاء في الجسم. ومن ناحية أخرىٰ لو أننا نظرنا إلى تفسخ خلايا الجسم، واعتبرنا أن تطور الخلايا والمركبات المادية للجسم بمثابة تطور للجسم نفسه بعد الموت، فإننا يمكن أن نقول ببقاء الجسم أو أجزاء منه فاعلاً ومنفعلاً لفترة طويلة جداً بعد الموت. وإذا ما اعتقدنا بوجود جزء من الجسم البشريّ (مهما كان صغيراً) قابلاً للاحتفاظ بالحيوية التفاعلية (أي الحيوية النفسية) بشكل من الأشكال، ولفترة طويلة جدّاً، فإننا عندئذٍ يمكن أن نقرر نوعاً من الوجود النفسي للإنسان بعد الموت البدنيّ من الناحية الفسلجية الطبية الصرفة.

يعني هذا أننا إذا اعتبرنا التحلل العضوي لمكونات الجسم البشري بعد الموت بمثابة فعالية نفسية للجسم، فإننا عندئذٍ يمكن أن نصوغ نوعاً من الزمان النفسي للإنسان بعد الموت، وفي ما عدا ذلك لا أعرف له معنًى إلا في إطار العقيدة الدينية. .

الزمان في القرآن

وردت في القرآن الكريم مفردات كثيرة للزمان، وقد جاء استعمالها في مواضع كثيرة مع مشتقاتها بصيغة المفرد أو بصيغة الجمع، وهذه المفردات هي: الساعة، اليوم، الشهر، الدهر، الوقت، الأبد، الميقات، الآن، الأجل، الأمد، الأمة، السرمد.

لقد جاء استعمال المفردات الزمانية ليعبر عن الزمن بمعناه الفيزيائي أحياناً، أو عن الزمن النفسي في مواضع أخرىٰ، أو عن زمن تقديري لافيزيائي قياساً إلى زمان فيزيائي. كما وردت المفردات أحياناً للتعبير عن الوقت والحين وحسب. لذلك فليس من السهل التعامل مع هذه المفردات دون وعي الدلالة المقصودة. وهذه الدلالات يمكن استخلاصها من السياق وموقع المفردة الزمانية فيه.

وفيما يلي عرض لهذه المفردات ودلالالتها كما وردت في القرآن:

الساعة

وردت هذه المفردة (48) مرة. وفي معظم الآيات تدل على ساعة القيامة، إلا في خمس آيات فقط وردت لتدلّ على وقت قصير محدّد يمكن حمله على الوقت الفيزيائي الاصطلاحي لمعنىٰ الساعة.

يوم

وردت مفردة يوم مع مشتقاتها (475) مرة في القرآن ويلاحظ أن دلالة هذه المفردة تتخذ الوجوه التالية:

1 ـ منها ما دلّ على يوم القيامة أو اليوم الآخر، كقوله تعالىٰ:
﴿فَهَـٰذَا يَوْمُ ٱلْبَعْثِ وَلَـٰكِنَّكُمْ كُنتُمْ لَا تَعْلَمُونَ﴾ [الروم: 56].

2 ـ ومنها ما دل على الوقت والحين، كقوله تعالىٰ:
﴿بُيُوتًا تَسْتَخِفُّونَهَا يَوْمَ ظَعْنِكُمْ وَيَوْمَ إِقَامَتِكُمْ﴾ [النحل: 80].

3 ـ ومنها ما دل على اليوم الاصطلاحي، كقوله تعالىٰ:
﴿إِذْ تَأْتِيهِمْ حِيتَانُهُمْ يَوْمَ سَبْتِهِمْ شُرَّعًا﴾ [الأعراف: 163].

4 ـ ومنها ما دل على يوم تقديري، كقوله تعالىٰ:
﴿فِي يَوْمٍ كَانَ مِقْدَارُهُۥٓ أَلْفَ سَنَةٍ مِّمَّا تَعُدُّونَ﴾ [السجدة: 5].

شهر

وردت هذه المفردة ومشتقاتها (21) مرة في القرآن. وقد وردت مفردة (شهر، الشهر) (12) مرة فقط وفي جميع الآيات التي وردت فيها المفردة تدل على الشهر القمري الذي كان العرب يعدون به.

سنة وعام

وردت مفردة سنة مع مشتقاتها (19) مرة. أما مفردة عام ومشتقاتها (9) مرات. والعام هو السنة والسنة هي (12) شهراً. وفي هذا المعنى وردت دائماً.

دهر

وردت مرتين في القرآن وهي بمعنىٰ زمن مفتوح، كقوله تعالىٰ:

﴿هَلْ أَتَىٰ عَلَى ٱلْإِنسَٰنِ حِينٌ مِّنَ ٱلدَّهْرِ لَمْ يَكُن شَيْـًٔا مَّذْكُورًا﴾ [الدهر: 1].

وقت

وردت في القرآن (13) مرة وفي جميع الآيات دالة على الزمن المعين المحصور، كقوله تعالىٰ:

﴿فَجُمِعَ ٱلسَّحَرَةُ لِمِيقَٰتِ يَوْمٍ مَّعْلُومٍ﴾ [الشعراء: 38].

أبد

وردت هذه المفردة (28) مرة وهي على وجهين:

الأول: بمعنىٰ الخلود، أي الزمن من غير المنتهي، كقوله تعالى:

﴿خَٰلِدِينَ فِيهَآ أَبَدًا﴾ [النساء: 57].

والثاني: بمعنى القطع، أي قطعاً لا رجعة فيه، كقوله تعالىٰ:

﴿لَّن تَخْرُجُوا۟ مَعِىَ أَبَدًا﴾ [التوبة: 83].

أجل

وردت (54) مرة في القرآن وهي دالة على الوقت المؤخر المعلوم. والعلم بهذا الوقت على وجهين:

الأول: وقت معلوم للإنسان، كقوله تعالى في سورة البقرة:

﴿إِذَا تَدَايَنتُم بِدَيْنٍ إِلَىٰٓ أَجَلٍ مُّسَمًّى فَٱكْتُبُوهُ﴾.

والثاني: وقت معلوم عند الله، كقوله تعالىٰ في الأعراف:

﴿فَإِذَا جَآءَ أَجَلُهُمْ لَا يَسْتَأْخِرُونَ سَاعَةً وَلَا يَسْتَقْدِمُونَ﴾ [الأعراف: 34].

حين

وردت هذه المفردة (35) مرة ومعناها الوقت المعلوم والعلم بالحين على وجهين مثل الأجل. فمنه ما هو معلوم عند الإنسان، كقوله تعالىٰ:

﴿حِينَ تُمْسُونَ وَحِينَ تُصْبِحُونَ﴾ [الروم: 17].

ومنه ما هو معلوم عند الله، كقوله تعالىٰ:

﴿فَذَرْهُمْ فِي غَمْرَتِهِمْ حَتَّىٰ حِينٍ﴾ [المؤمنون: 54].

السرمد

وردت مرتين فقط، وهي دالة على الزمن الدائم الممتد حتى قيام الساعة، كقوله تعالىٰ:

﴿قُلْ أَرَءَيْتُمْ إِن جَعَلَ ٱللَّهُ عَلَيْكُمُ ٱلَّيْلَ سَرْمَدًا إِلَىٰ يَوْمِ ٱلْقِيَٰمَةِ﴾ [القصص: 71].

الأمد

وردت (4) مرات وتدل على المدة من الزمن الطويل، كقوله تعالىٰ:

﴿قُلْ إِنْ أَدْرِىٓ أَقَرِيبٌ مَّا تُوعَدُونَ أَمْ يَجْعَلُ لَهُۥ رَبِّىٓ أَمَدًا﴾ [الجن: 25].

المدة

وردت مرة واحدة وتعني الزمن المتفق عليه بين طرفين وهي مثل الأجل المعلوم عند الإنسان، وهي في قوله تعالىٰ:

﴿فَأَتِمُّوٓاْ إِلَيْهِمْ عَهْدَهُمْ إِلَىٰ مُدَّتِهِمْ﴾ [التوبة: 4].

أمة

وردت مرتين فقط للدلالة على الزمن. لكنه زمن غير مشروط بوقت معلوم بل دال على المكث مدة، كقوله تعالىٰ:

﴿وَلَئِنْ أَخَّرْنَا عَنْهُمُ ٱلْعَذَابَ إِلَىٰٓ أُمَّةٍ مَّعْدُودَةٍ﴾ [هود: 8].

آن

وردت مرتين، وهي بمعنى الوقت والحين اللحظي الحاضر، كقوله تعالىٰ:

﴿أَلَمْ يَأْنِ لِلَّذِينَ ءَامَنُوٓاْ أَن تَخْشَعَ قُلُوبُهُمْ لِذِكْرِ ٱللَّهِ﴾ [الحديد: 16].

تحليل نماذج من الزمان في القرآن:

لقد أعطىٰ القرآن الكريم معاني الزمان بما تستحق من أهمية في حياة الإنسان في دنياه وآخرته. وقد تضمنت المفردات التي دلت على الزمان

كلا النوعين: الزمان الفيزيائي، والزمان النفسي. وفي بعض الآيات ورد النوعان في الآية نفسها في إشارة واضحة إلى إمكانية حصول المعنيين في حالة واحدة. مثال ذلك قصة الرجل الذي أماته الله مائة عام، ثم بعثه إذ يقول تعالى:

﴿أَوْ كَالَّذِى مَرَّ عَلَىٰ قَرْيَةٍ وَهِىَ خَاوِيَةٌ عَلَىٰ عُرُوشِهَا قَالَ أَنَّىٰ يُحْيِۦ هَٰذِهِ ٱللَّهُ بَعْدَ مَوْتِهَا ۖ فَأَمَاتَهُ ٱللَّهُ مِائَةَ عَامٍ ثُمَّ بَعَثَهُۥ ۖ قَالَ كَمْ لَبِثْتَ ۖ قَالَ لَبِثْتُ يَوْمًا أَوْ بَعْضَ يَوْمٍ ۖ قَالَ بَل لَّبِثْتَ مِائَةَ عَامٍ فَٱنظُرْ إِلَىٰ طَعَامِكَ وَشَرَابِكَ لَمْ يَتَسَنَّهْ ۖ وَٱنظُرْ إِلَىٰ حِمَارِكَ وَلِنَجْعَلَكَ ءَايَةً لِّلنَّاسِ ۖ وَٱنظُرْ إِلَى ٱلْعِظَامِ كَيْفَ نُنشِزُهَا ثُمَّ نَكْسُوهَا لَحْمًا ۚ فَلَمَّا تَبَيَّنَ لَهُۥ قَالَ أَعْلَمُ أَنَّ ٱللَّهَ عَلَىٰ كُلِّ شَىْءٍ قَدِيرٌ﴾ [البقرة: 259].

ففي هذه الآية يعيش الرجل زمناً نفسياً أثناء موته يقدره هو بيوم واحد أو بعض يوم على حين يعيش العالم من حوله، بما في ذلك طعامه وشرابه وحماره مائة عام. إذ يفسد الطعام ويموت الحمار فيصير عظاماً نخرة. ثم يكون الإعجاز الربّاني في بعث ذلك الرجل، وبعث حماره أمامه، وهو ينظر إلى عظامه المجردة تكتسي باللحم ليعود الحيوان حياً مرة ثانية..

وهذه القصة مثال على الزمن النفسي والزمن الفيزيائي يحصلان في مكان واحد وفي عالمين مختلفين.

قصة أهل الكهف

وفيها يخبرنا الله تعالى عن فتيةٍ آمنوا بربهم فزادهم هدًى. لجأوا إلى كهف فضرب الله على آذانهم، أي قطع صلتهم بالعالم الحسّيّ (الفيزيائيّ) من حولهم وربط على قلوبهم، ومعناه فيما أجد تقليص نشاطهم الحيويّ إلى حد أدنىٰ يجعلهم قادرين على المكث الطويل دون حاجة إلى الغذاء وهم في حالة رقود طويل.. يعيشون خلاله زمناً نفسياً لا يكاد يُعدّ. فيما يعيش العالم من حولهم زمنه الفيزيائي المعتاد. لذلك كان من الضروري تقليبهم ذات اليمين وذات الشمال لأن في ذلك حفظاً لأبدانهم من التلف

بسبب العوامل المحيطة بهم، ولأن المكث الطويل على جنب واحد يؤدي إلى فساد الجزء الملتصق بالأرض من أبدانهم، وهم في حالتهم هذه كانوا يعيشون زمناً نفسياً، فيما تعيش أبدانهم زمناً فيزيائياً منفعلاً بالزمن النفسيّ الذي يعيشونه. هذا الانفعال الذي يؤدي إلى تباطؤ النمو الحيوي للبدن.

ودليلنا في ذلك أنهم شعروا بالجوع حالما استيقظوا من رقادهم فطلبوا من أحدهم أن يذهب إلى المدينة ليأتي لهم بطعام، وكانوا يظنون أن مكثهم في الكهف لم يزد على يوم أو بعض يوم، على حين أن مكثهم بحساب الزمن الفيزيائي الذي مرّ على الأرض هو ثلاثمائة وتسع سنين كما بيّن تعالى في آخر القصة. ولعلّ حاجتهم للغذاء كانت ماسة، وكانوا على حافة الهلاك، إذ يظهر من سياق القصة أنهم لم يعيشوا بعد يقظتهم إلا قليلاً.

ولعل موفدهم لم يدركهم أحياءً بل وجدهم أمواتاً، بل لعله مات في الطريق إلى المدينة أو في طريقه إليهم.. ودلالة ذلك قوله تعالىٰ: ﴿وَكَذَٰلِكَ أَعۡثَرۡنَا عَلَيۡهِمۡ . . .﴾، ويتضح ما يؤكد لذلك من السياق أيضاً أن العاثرين عليهم لم يعلموا عنهم شيئاً واختلفوا في أمرهم.. ﴿إِذۡ يَتَنَٰزَعُونَ بَيۡنَهُمۡ أَمۡرَهُمۡۖ﴾ وهنا أيضاً نجد الزمان النفسي الذي يعيشه النائم ممتدّاً بمئات السنين من الزمن الفيزيائي..

إن من أهم الجوانب في هذه القصة تأثر الزمن الفيزيائي الذاتي بالزمان النفسي. وهذا ما يحصل أيضاً في حالة الاستغراق الصوفي التام، وهي حالة غير سهلة قطعاً، ولا يمكن بلوغها إلاّ بالتجرّد التام عن الوجود الفيزيائي، والعيش ضمن الزمان النفسي فقط. ولذا نرىٰ بعض الصوفية يعمر زمناً طويلاً دون أن تظهر عليه علامات الهرم. وقد التقيت يوماً برجل رأيت من أمره عجباً قدَّرتُ عمره ما بين الخامسة والعشرين والثلاثين.. لكنني كشفت بعد ذلك أن عمره الحقيقي (الفيزيائي) قد يكون ما بين الستين إلى السبعين سنة.

وحالة الزمن النفسي هي حالة العيش مع أحداث في لازمان وضمن إطار معرفتنا العلمية المعاصرة، نقول: إن هذا العيش ممكن، إذ يكون في

فضاء مكاني صرف أو شبه مكاني Space-like. وفي هذه الحالة تكون سرعات الاتصال والحركة أكبر من سرعة الضوء، وهذا العالم مختلف جذرياً عن عالمنا الفيزيائي الذي نعرفه، والذي تكون أقصىٰ سرعة فيه هي سرعة الضوء. وفي مثل هذا العالم يتعطل مبدأ السببية الذي يقرر أن النتيجة تحصل بعد السبب، وليس العكس. أما في العوالم شبه المكانية فإن النتيجة يمكن أن تقع قبل السبب!! ولذلك فإن المنطق الذي نعيشه في مثل هذه العوالم مختلف تماماً عن المنطق الذي نتعامل به في عالمنا الفيزيائي المعتاد، والذي هو شبه زماني Time-like.

هنا نعرج إلى فهم معضلة طالما شغلت بال المفكرين الفلاسفة والمتكلمين، واختلفوا فيها اختلافاً كبيراً ألا وهي كيفية التوفيق بين حدوث المحدثات في العالم (ومنها حدوث الكون نفسه) على حين أنها حاصلة في علم الله. ولما كان الله قديماً (على تعبير الفلاسفة) وأزلياً واجب الوجود بذاته (على تعبير المتكلمين) فإن علمه لا بدّ وأن يكون قديماً أيضاً. وبالتالي، قال الفلاسفة بضرورة أن يكون العالم قديماً أيضاً لأنه قائم بعلم القديم وإرادة القديم..

وسبب الخلاف فيما أرىٰ يتصل بتوهم وحدة الزمان بين الله والعالم، واشتراط التعاقب السببي في الفعل والمعرفة في العالم، وعند الله.. وهذا غلط دخل على الفكر من باب قياس الغائب على الشاهد عند جميع الفرق، ذلك أنهم لما وجدوا حصول النتيجة تالياً لحصول الفعل ظنوا حصول ذلك عند الله في علمه وفي أمره وإرادته، ولم يتمكنوا من فهم حصول العكس لأن ذلك لم يكن معقولاً لديهم. فالتعاقب السببي ضروري عندهم جميعاً، وإن اختلفوا في نوع السببية ولزومها (إذ قال الفلاسفة بلزومها طبعاً، وقال المتكلمون بنفي الطبع، واعتبروا لزومها إرادة إلٰهية، وسموها مستقرّ العادة).

لكننا الآن وبفضل التقدم العلمي ندرك حلاً لهذه المعضلة متمثلاً بأن التعاقب السببي غير مشروط، ولا يجوز اشتراطه إذ يتعلق الأمر بالعالم الإلٰهي. فالله تعالىٰ ليس في زمان وها قد وجدنا علمياً أن هذا المبدأ نفسه

يجعل التعاقب السببيّ غير ضروري، وبالتالي يكون هذا حلاً لتلك المعضلة القديمة. وعليه فإن الإنسان بكونه فاعلاً مريداً مختاراً لا تتناقض صفاته هذه مع صفات الباري عزَّ وجلَّ بكونه فاعلاً مريداً مختاراً أيضاً، لأن جدل الفعل والإرادة والاختيار في الحالين مختلف، ولا سبيل إلى الوصل بينهما البتة. فلكل عالم جدله المستقل، وعالم الإنسان نسبيّ محدود. . وعالم الإله سبحانه مطلق، فهو المطلق الذي ليس كمثله شيء. وما جاء في القرآن من الصفات والأسماء والكنيات تشبيه لتقريب الأمر إلى الأذهان. لذلك قال تعالى:

﴿هُوَ ٱللَّهُ ٱلَّذِى لَآ إِلَٰهَ إِلَّا هُوَ ٱلْمَلِكُ ٱلْقُدُّوسُ ٱلسَّلَٰمُ ٱلْمُؤْمِنُ ٱلْمُهَيْمِنُ ٱلْعَزِيزُ ٱلْجَبَّارُ ٱلْمُتَكَبِّرُ﴾.

ثم أردف بقوله: ﴿سُبْحَٰنَ ٱللَّهِ عَمَّا يُشْرِكُونَ﴾ [الحشر: 23].

فبعد أن عرض صفات التشبيه أكد التنزيه.

الزمان بالقياس النسبي

وردت في القرآن ثلاث آيات تشير إلى تقدير رقمي للزمن الذي يسير بطيئاً جداً في عالم الغيب قياساً إلى الزمن الذي نشعر به في عالم الشهادة (العالم الفيزيائي) وهذه الآيات هي:

1 - ﴿وَيَسْتَعْجِلُونَكَ بِٱلْعَذَابِ وَلَن يُخْلِفَ ٱللَّهُ وَعْدَهُۥ ۚ وَإِنَّ يَوْمًا عِندَ رَبِّكَ كَأَلْفِ سَنَةٍ مِّمَّا تَعُدُّونَ﴾ [الحج: 47].

2 - ﴿يُدَبِّرُ ٱلْأَمْرَ مِنَ ٱلسَّمَآءِ إِلَى ٱلْأَرْضِ ثُمَّ يَعْرُجُ إِلَيْهِ فِى يَوْمٍ كَانَ مِقْدَارُهُۥٓ أَلْفَ سَنَةٍ مِّمَّا تَعُدُّونَ﴾ [السجدة: 5].

3 - ﴿تَعْرُجُ ٱلْمَلَٰٓئِكَةُ وَٱلرُّوحُ إِلَيْهِ فِى يَوْمٍ كَانَ مِقْدَارُهُۥ خَمْسِينَ أَلْفَ سَنَةٍ﴾ [المعارج: 4].

وقد ذهب الدكتور منصور محمد حسب النبي رئيس قسم الطبيعة بكلية البنات بجامعة عين شمس في كتابه (الكون والإعجاز العلمي للقرآن) إلى تفسير آيتي الحج والسجدة بمعنًى واحد، واستدل منهما على حساب

«السرعة الكونية القصوىٰ» لنقل الأمر الإلٰهي، وذلك من خلال حسابات تقوم على الفكرة التالية:

إن الألف سنة مما تعدون تعني (12000) دورة قمرية حول الأرض.. وخلال هذا العدد من الدورات يقطع القمر مسافة تساوي المسافة التي يقطعها الأمر الكوني بالسرعة القصوى في يومٍ أرضيّ واحد. ومن ذلك يركب المعادلة التالية:

الحد الأقصىٰ للسرعة الكونية × زمن اليوم الأرضي = 12000 × طول المدار القمري

ومنها يجد أن:

$$\text{الحد الأقصىٰ للسرعة الكونية} = \frac{12000 \times \text{متوسط السرعة المدارية للقمر} \times \text{زمن الشهر القمري}}{\text{زمن اليوم الأرضي}}$$

ويتمّ حساب متوسط السرعة المدارية للقمر كما لو كانت الأرض ساكنة مما يعني ضرب متوسط السرعة المدارية للقمر حول الأرض المتحركة × جيب تمام الزاوية التي تدورها الأرض حول الشمس خلال شهر قمري واحد.

وقد وجد حسب النبي من المعادلة أعلاه نتيجة مدهشة وهي:

الحد الأقصىٰ للسرعة الكونية = 299792,50 كيلومتر في الثانية هذه النتيجة مدهشة حقّاً إذ نقارنها بأدق قياس دولي لسرعة الضوء وهي 2997920,45 كيلومتر في الثانية!!

مما جعل الدكتور حسب النبي يستنتج أن القرآن قد أعطىٰ رقماً دقيقاً جدّاً ولو بصورة ضمنية لسرعة الضوء.

وأقول إن هذا الاستنتاج صحيح، لكنه ينبغي أن يُنسب إلى ما ورد في سورة السجدة، وليس إلى ما ورد في سورة الحج رغم التشابه الظاهر بينهما، وذلك لأن سياق آية الحج مختلف عن سياق آية السجدة اختلافاً واضحاً، ففي الأولى نجدها وردت في سياق استعمال المشركين للعذاب الإلٰهي الموعود لهم، وهذا هو ميقات، أي أنه موعد بزمن دون حركة،

ولذلك ورد ذكر الألف سنة باستخدام التشبيه والكاف في كلمة ألف هي أداة التشبيه، فقال: ﴿كَانَ مِقْدَارُهُۥٓ أَلْفَ سَنَةٍ مِّمَّا تَعُدُّونَ﴾ ولم يقل بألف أو ألف لوحدها. أما ما ورد في السجدة فواضح أن القصد منه هو السرعة (كما ذهب إليه حسب النبي فعلاً) لأن السياق يتضمن الحركة، وحالتها العروج.

معنى العروج

وهنا نقف على ملاحظة مهمة جداً في تنزيل العليم العزيز، إذ نلحظ أن الله تعالى استخدم كلمة (عروج) و(معارج) عند الحديث عن الحركة في السماء. ولهذا الاستخدام دلالته العلمية الدقيقة.. إذ يُفهم من معاجم اللغة العربية أن الانعراج هو انحراف وميل في حركة (فلا يظهر العرج إلا بالحركة) ونقرأ في لسان العرب:

وانعرج الشيء مال يمنة ويسرة، وانعرجَ: انعطف. وأقول أثناء الحركة تصريحاً بالمضمون.. وهكذا جاء استخدامها في القرآن فقال تعالى:

﴿تَعْرُجُ ٱلْمَلَٰٓئِكَةُ وَٱلرُّوحُ إِلَيْهِ﴾ [المعارج: 4].

﴿يَعْلَمُ مَا يَلِجُ فِى ٱلْأَرْضِ وَمَا يَخْرُجُ مِنْهَا وَمَا يَنزِلُ مِنَ ٱلسَّمَآءِ وَمَا يَعْرُجُ فِيهَا﴾ [الحديد: 4].

وقال تعالى:

﴿وَلَوْ فَتَحْنَا عَلَيْهِم بَابًا مِّنَ ٱلسَّمَآءِ فَظَلُّوا۟ فِيهِ يَعْرُجُونَ﴾ [الحجر: 14].

إن استخدام معراج ومعارج عند الحديث عن الحركة في السماء حصراً لم تكن اعتباطاً، بل لأن الحركة الكونية هي حركة في الزمكان المحدَّب بوجود قوىٰ الجاذبية الكونية لمختلف الأجرام. لذا فإن جميع الحركات في السماء تكون منعطفة، ولا توجد حركة على خط مستقيم بالمفهوم الإقليدي قطعاً. وحتى الضوء وجميع الإشارات الكهرومغناطيسية الواصلة إلينا من آفاق الكون البعيدة تتخذ مسارات منعرجة يمنة ويسرة

بحسب تحدّب الإمكان في الفضاء الكوني وهذه المسارات تسمىٰ الخطوط الجيودسية «Geodesic lines» والأصح تسميتها «المعارج» هكذا بكلمة واحدة عربية فصيحة وقرآنية نعبر عن الخطوط الجيودسية. . فنقول معراج ومعارج. . ونفهم معناها الدقيق، ونفهم التنزيل الحكيم. .

سرعات كونية أعلىٰ

أما ما جاء في سورة المعارج من قوله تعالى:

﴿تَعْرُجُ ٱلْمَلَٰٓئِكَةُ وَٱلرُّوحُ إِلَيْهِ فِى يَوْمٍ كَانَ مِقْدَارُهُۥ خَمْسِينَ أَلْفَ سَنَةٍ ﴾ فإنه، والله أعلم، يتضمن الإشارات إلى وجود سرعات أكبر من سرعة الضوء في العوالم اللافيزيائية كعالم الملائكة والروح. علاوة على تضمينه فكرة تباطؤ الزمن في الحركة لأن السياق يتضمن الحركة هنا أيضاً. . مع ضرورة ملاحظة غياب المرجع القياسي للزمن في هذه الآية، إذ لم يرد فيها جملة ﴿مِّمَّا تَعُدُّونَ ﴾ كما ورد في آيتي الحج والسجدة.

إن وجود سرعات أعلى من سرعة الضوء غير ممكن في العالم الفيزيائي بحسب إطار الفيزياء المعاصرة. . لكنه ممكن في عوالم لافيزيائية كما أسلفنا، وفي تلك العوالم تتعطل السببية التقليدية المعروفة في عالمنا. .

زمن خلق السمٰوات والأرض

وردت مسألة خلق السَّمٰوات والأرض في مواضع كثيرة من القرآن. أما ما يتصل بالتوقيتات الزمانية منها فقد وردت ثماني مرات. في سبعة منها ذكر تعالى أن الخلق تمّ في ستة أيام وهذه الآيات هي:

[الأعراف: 54]، [يونس: 3]، [هود: 7]، [الفرقان: 59]، [السجدة: 4]، [ق: 38] و[الحديد: 4]. وقد ورد تفصيل الخلق في [فصلت: 9].

يلاحظ في جميع الآيات غياب المرجع الذي يقاس إليه اليوم في قوله: ﴿سِتَّةِ أَيَّامٍ ﴾، حيث لم يرد في أي منها إشارة إلى أن اليوم

المقصود هو اليوم الفيزيائي لأنه لم يذكر فيها ﴿مِّمَّا تَعُدُّونَ﴾، كما لا يمكن صرف اليوم المذكور هنا إلى ما ورد في آيات أُخر [الحج: 47] و[السجدة: 5] من أن اليوم هو ألف سنة قمرية كما ذهب إلى ذلك بعض المفسرين القدامى، وذلك بسبب اختصاص هاتين الآيتين بموضوعيهما على نحو ما بيّنّا آنفاً. علاوة على أن القول بتمام الخلق خلال ستة آلاف سنة قمرية مخالف لكشوفات العلم الصحيح التي تقدر عمر الكون ما بين (10 ـ 20) مليار سنة.

لذلك فإن من المرجح صرف معنى اليوم في هذه الآيات إلى المراحل التي تم خلالها الخلق. وقد ذهب الدكتور منصور محمد حسب النبي في كتابه الذي ذكرناه إلى هذا التفسير. . والذي يتسخدمه لاستنباط عمر الكون الكلي من خلال ما ورد في الآيات الأربع من سورة فصلت حيث يقول تعالى:

﴿۞ قُلْ أَئِنَّكُمْ لَتَكْفُرُونَ بِالَّذِي خَلَقَ الْأَرْضَ فِي يَوْمَيْنِ وَتَجْعَلُونَ لَهُ أَندَادًا ذَٰلِكَ رَبُّ الْعَالَمِينَ ﴿٩﴾ وَجَعَلَ فِيهَا رَوَاسِيَ مِن فَوْقِهَا وَبَارَكَ فِيهَا وَقَدَّرَ فِيهَا أَقْوَاتَهَا فِي أَرْبَعَةِ أَيَّامٍ سَوَاءً لِّلسَّائِلِينَ ﴿١٠﴾ ثُمَّ اسْتَوَىٰ إِلَى السَّمَاءِ وَهِيَ دُخَانٌ فَقَالَ لَهَا وَلِلْأَرْضِ ائْتِيَا طَوْعًا أَوْ كَرْهًا قَالَتَا أَتَيْنَا طَائِعِينَ ﴿١١﴾ فَقَضَاهُنَّ سَبْعَ سَمَاوَاتٍ فِي يَوْمَيْنِ وَأَوْحَىٰ فِي كُلِّ سَمَاءٍ أَمْرَهَا وَزَيَّنَّا السَّمَاءَ الدُّنْيَا بِمَصَابِيحَ وَحِفْظًا ذَٰلِكَ تَقْدِيرُ الْعَزِيزِ الْعَلِيمِ﴾ [فصلت: 9 ـ 12].

في هذه الآيات معضلتان على الأقل:

الأولى: السبق الظاهر لخلق الأرض على خلق السّمٰوات.

الثانية: أن المجموع الظاهر لأيام الخلق ثمانية وهو مخالف لما ورد في آيات أُخر من أن الخلق تمّ في ستة أيام.

ويمكن حل المعضلة الأولى بالقول إن استواء الرحمن إلى السَّماء (أي نفاذ أمره اللاحق فيها) الوارد في الآية الثالثة حصل وهي في حالة الدخان، أي أن السماء كانت موجودة أصلاً، لكن المعضلة تبقى إذ نقرأ ﴿فَقَضَاهُنَّ سَبْعَ سَمَاوَاتٍ فِي يَوْمَيْنِ﴾ فهل أن خلق الأرض سبق خلق السمٰوات

السبع أم أنه سبق تخصيص السماء الدخانية الواحدة إلى سبع سماوات؟ هذه المسألة تحتاج إلى بحث عميق.. يتصل بمعرفة أعمار الكواكب السيارة مما يلي الأرض..

وعلى الرغم مما ورد في كتب اللغة من أن الحرف (ثم) لا يقتضي الترتيب على رأي الكوفيين، فإن حرف الفاء التالي في ﴿فَقَضَىٰهُنَّ﴾ يجعل المرء يفهم من السياق أن تكوين السّمٰوات السبع قد حصل بعد خلق الأرض. وهنا نقف عند معضلة تحتاج إلى تفسير وبحث. فما هي السّمٰوات السبع؟! إن الكتب المؤلفة في هذا الشأن والتفاسير المتيسرة قديمها وحديثها لا يشفي الغليل، لذلك أجد أن المسألة بحاجة إلى كثير من التعمق والبحث قبل البتّ فيها.

أما بخصوص المعضلة الثانية فإن الدكتور حسب النبي ذهب إلى فهم جميل، إذ جعل التقسيم الوارد في آيات سورة فصلت كما يلي:

1 - يومان لخلق الأرض من السماء الدخانية الأولى.
2 - يومان لتسوية السّمٰوات السبع.
3 - يومان لتدبير الأرض جيولوجياً وإحيائياً، وتسخيرها لوجود الإنسان.

والأيام الأربعة التي ذكرت في الآية (10) من سورة فصلت تشمل يومي الخلق ويومي التدبير حتى ظهور الإنسان على الأرض. وحيث إن التدبير الجيولوجي للأرض منذ بدء تصلب القشرة الأرضية وحتى ظهور الإنسان قد استغرق زمناً قدره (4,5) مليار سنة حسب أحدث التقديرات العلمية، فإن الدكتور حسب النبي يقوم بحساب عمر الكون قرآنياً كما يلي:

عمر الكون = 4,5 × 3 = 13,5 مليار سنة.

وهذا الرقم مقبول علمياً، ويقع ضمن مدى العمر التقديري للكون. إلا أن هذا الرقم قابل للزيادة في حالة تغير الرقم المنسوب لعمر الأرض الجيولوجي. وبزيادته يزداد عمر الكون القرآني.

أما إذا ما كشف الإنسان وتأكد من أن عمر الكون الحقيقي أكبر من ذلك، ولنقل (18) مليار سنة مثلاً، فإن العمر الجيولوجي للأرض سيكون (6) مليارات سنة.

إن ما أوردناه هنا من حسابات الدكتور حسب النبي هي مثال على الاجتهادات الحسابية التي يمكن أن يقوم بها الباحثون، لكنها تحتاج إلى كثير من التفصيل والتأويل الذي يتعلق بفهم مجمل الآية أو الآيات.. وكما أسلفنا: هل إن السموات السبع هي الكون كله.. ولماذا هي سبع، أين هي في الكون.. هل هي أفلاك كما ذهب إليه بعض المفسرين القدامىٰ. أم هي أذرع المجرّة، أم هي المجرّة؟ تساؤلات كثيرة يمكن وضعها أمام هذه الحسابات.. وأعتقد أن الوقت لا زال مبكراً أمام مثل هذه التفسيرات.. والله أعلم.

قصة نقل عرش بلقيس

ورد في القرآن أن النبيّ سليمان (عليه السلام) طلب إلى ملأ من جلسائه أن يحضروا له عرش ملكة سبأ بلقيس من عاصمتها في اليمن إلى مقره في فلسطين. والآيات التي وردت فيها هذه الواقعة هي في سورة النمل حيث نقرأ:

﴿قَالَ يَـٰٓأَيُّهَا ٱلْمَلَؤُا۟ أَيُّكُمْ يَأْتِينِى بِعَرْشِهَا قَبْلَ أَن يَأْتُونِى مُسْلِمِينَ ﴿٣٨﴾ قَالَ عِفْرِيتٌ مِّنَ ٱلْجِنِّ أَنَا۠ ءَاتِيكَ بِهِۦ قَبْلَ أَن تَقُومَ مِن مَّقَامِكَ ۖ وَإِنِّى عَلَيْهِ لَقَوِىٌّ أَمِينٌ ﴿٣٩﴾ قَالَ ٱلَّذِى عِندَهُۥ عِلْمٌ مِّنَ ٱلْكِتَـٰبِ أَنَا۠ ءَاتِيكَ بِهِۦ قَبْلَ أَن يَرْتَدَّ إِلَيْكَ طَرْفُكَ ۚ فَلَمَّا رَءَاهُ مُسْتَقِرًّا عِندَهُۥ قَالَ هَـٰذَا مِن فَضْلِ رَبِّى لِيَبْلُوَنِىٓ ءَأَشْكُرُ أَمْ أَكْفُرُ ۖ وَمَن شَكَرَ فَإِنَّمَا يَشْكُرُ لِنَفْسِهِۦ ۖ وَمَن كَفَرَ فَإِنَّ رَبِّى غَنِىٌّ كَرِيمٌ﴾ [النمل: 38 ـ 40].

ومن المعلوم أن الملأ من جنود سليمان (4) كانوا من الجن والإنس والطير بدليل قوله تعالى:

﴿وَحُشِرَ لِسُلَيْمَـٰنَ جُنُودُهُۥ مِنَ ٱلْجِنِّ وَٱلْإِنسِ وَٱلطَّيْرِ فَهُمْ يُوزَعُونَ﴾ [النمل: 17].

والواضح من الآيات التي ذكرت واقعة نقل العرش أن عفريت الجن عرض نقله بسرعة متوسطة، إذ يستغرق زمن النقل ما بين جلوس سليمان (4) في مجلسه ذاك، وقيامه منه. وقد يستغرق هذا بضع عشرة دقيقة أو بضع ساعات.

لكن الذي ﴿عِندَهُۥ عِلْمٌ مِّنَ ٱلْكِتَـٰبِ﴾ عرض نقل العرش خلال مدة

قصيرة جداً تتمثل بردّ الطرف، وهذا لا يستغرق أكثر من ثلث ثانية.. ولم يذكر القرآن صراحة إن كان هذا من الجنّ أم من الإنس إلاّ أن وقف الآيات يدل على أنه من الإنس بدليل اشتراك قوله مع قول سليمان عليه السلام في نفس الآية، وانفصاله بالوقف عن قول الجني وما عرضه.

أما المسألة الثانية في تحليل هذه الواقعة فهي قوله تعالى: ﴿عِندَهُۥ عِلْمٌ مِّنَ ٱلْكِتَـٰبِ﴾ ماذا يكون هذا العلم وما الكتاب المقصود في الآية.

إن اعتبارنا الكائن الثاني هذا من الإنس يحدد علمه بواحد من صنفين علم استنباطي: وهو الاستعانة بالوسائل الفيزيائية لهذا الغرض وهذا ما ينفيه التاريخ المسجل، إذ لم تكن العلوم الطبيعية متقدمة في عهد سليمان عليه السلام بهذا القدر. والثاني: علم إلهامي، وهو الاستعانة بالوسائل الميتافيزيقية القائمة على علم ملهم من الله تعالىٰ كعلم العبد الصالح الذي ورد ذكره في سورة الكهف، إذ قال تعالى في حقه:

﴿عَبْدًا مِّنْ عِبَادِنَآ ءَاتَيْنَـٰهُ رَحْمَةً مِّنْ عِندِنَا وَعَلَّمْنَـٰهُ مِن لَّدُنَّا عِلْمًا﴾ [الكهف: 65].

فمثل هذا العلم هو علمٌ للخاصّة لا يقدر علىٰ حمله والتصرف فيه إلا من هو أهل له، وهو ما يتصل بأسرار القرآن وآياته.

وفي كل حال فالزمن المستغرق لنقل عرش بلقيس هو مما يقع في حدود السرعات المقبولة فيزيائياً.. وهي أقل كثيراً من سرعة الضوء، إلا أن العملية ذاتها تعتبر خرقاً واضحاً للعادة. وهذا هو الجانب الخارق فيها.

الزمان بعد الموت

يقرر القرآن أن الزمان الذي تعيشه النفس بعد الموت هو زمان قصير جداً بالاعتبارات الحسية، فلا يكاد الميت يشعر بأي زمن بعد موته. يقول تعالى:

﴿ٱللَّهُ يَتَوَفَّى ٱلْأَنفُسَ حِينَ مَوْتِهَا وَٱلَّتِى لَمْ تَمُتْ فِى مَنَامِهَا ۖ فَيُمْسِكُ ٱلَّتِى قَضَىٰ عَلَيْهَا ٱلْمَوْتَ وَيُرْسِلُ ٱلْأُخْرَىٰٓ إِلَىٰٓ أَجَلٍ مُّسَمًّى ۚ إِنَّ فِى ذَٰلِكَ لَـَٔايَـٰتٍ لِّقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ﴾ [الزمر: 42].

ومعنىٰ يتوفىٰ هنا أي يتكفل. وهذا يعني أن الموت هو خروج النفس من كفالة الإنسان في يقظته إلى كفالة الله. وهذه الحالة يستوي فيها النائم والميت من جهة النفس.

أما من جهة البدن فإن النائم يبقىٰ حيّاً على حين تنقطع الحياة وتتوقف الأفعال الحيوية الظاهرة في البدن الميت.

أما فيما يتعلق بالزمان فالنفس المتوفاة لا تشعر به، بل تعيش أحداثاً في لازمان لأنها في حالتها هذه تكون في ملكوت الله تعالى وسلطانه المباشر. فحالة نفس الميت هذه هي حالة نفس النائم بلا ريب كما نقرؤه في الآية صراحة. فالنائم لا يشعر بالزمن رغم أنه يرىٰ أحداثاً من خلال الرؤىٰ والأحلام.

يقول تعالىٰ:

﴿وَيَوْمَ تَقُومُ ٱلسَّاعَةُ يُقْسِمُ ٱلْمُجْرِمُونَ مَا لَبِثُواْ غَيْرَ سَاعَةٍۚ كَذَٰلِكَ كَانُواْ يُؤْفَكُونَ ﴿٥٥﴾ وَقَالَ ٱلَّذِينَ أُوتُواْ ٱلْعِلْمَ وَٱلْإِيمَٰنَ لَقَدْ لَبِثْتُمْ فِي كِتَٰبِ ٱللَّهِ إِلَىٰ يَوْمِ ٱلْبَعْثِۖ فَهَٰذَا يَوْمُ ٱلْبَعْثِ وَلَٰكِنَّكُمْ كُنتُمْ لَا تَعْلَمُونَ﴾ [الروم: 55 ـ 56].

وكذلك رأينا في قصة الرجل الذي أماته الله مائة عام ثم بعثه حيث يقول:

﴿قَالَ كَمْ لَبِثْتَۖ قَالَ لَبِثْتُ يَوْمًا أَوْ بَعْضَ يَوْمٍۖ﴾ [البقرة: 259].

فالميت (والنائم كذلك) يعيش في اللازمان حقيقة لأنه يشعر أحداثاً نفسية مجردة لا تتصل بالعالم الفيزيائي ولا بزمنه قطعاً.

أمّا بخصوص ما ورد في القرآن حول حساب الزمن الفيزيائي الذي عاشه المبعوثون خلال حياتهم على الأرض فإنه يغدو زمناً ضئيلاً وسبب ذلك أن الشعور بالزمن الفيزيائي هو الشعور بما تعده الحوادث. ولما كانت الحوادث ماضيةً قد أصبحت جزءاً من الذاكرة، ولما كانت الذاكرة نفسها ليست في زمان، فإن استرجاع الحوادث فيها يكون منفصلاً عن الشعور بالحوادث التي تعدها، أي منفصلاً عن الزمان. لذلك يُجيبُ المبعوثون عن سؤال ربهم:

﴿كَمْ لَبِثْتُمْ فِي ٱلْأَرْضِ عَدَدَ سِنِينَ﴾ [المؤمنون: 112].

قالوا: ﴿لَبِثْنَا يَوْمًا أَوْ بَعْضَ يَوْمٍ فَسْـَٔلِ ٱلْعَآدِّينَ﴾ [المؤمنون: 113].

وبنفس المعنى ذاته نفهم قوله تعالى:

﴿وَيَوْمَ يَحْشُرُهُمْ كَأَن لَّمْ يَلْبَثُوٓاْ إِلَّا سَاعَةً مِّنَ ٱلنَّهَارِ يَتَعَارَفُونَ بَيْنَهُمْ﴾ [يونس: 45].

ونحن في حياتنا هذه عندما نستذكر الماضي وأحداثه، ثم نفطن إلى ما مر عليها من زمن نقول في العادة: (كأنها كانت البارحة) هذا الشعور الوارد في حياتنا العملية هو بالضبط ما يتخلف في ذاكرتنا ونحن نستذكر الحوادث الماضية، فلا غرابة أن يختزل هذا الشعور إلى (يوم أو بعض يوم)...

وهنا نقف عند مسألة جليلة ألا وهي معنى أن تكون الساعة قريباً في قوله تعالىٰ:

﴿وَمَا يُدْرِيكَ لَعَلَّ ٱلسَّاعَةَ قَرِيبٌ﴾ [الشورى: 17].

أو تكون بغتةً في قوله تعالىٰ:

﴿أَوْ تَأْتِيَهُمُ ٱلسَّاعَةُ بَغْتَةً وَهُمْ لَا يَشْعُرُونَ﴾ [يوسف: 107].

وتفسير ذلك أن الإنسان لا يعي من زمانه إلا ما يعيشه. أمّا الزمان في حالة النوم أو بعد الموت فغير محسوب ولا قيمة له. لذلك فإن الميت ما أن تقبض نفسه حتى يكون أمام القيامة حيث يوضع الميزان وتعرض الأعمال، وتجزىٰ كل نفس ما كسبت، وهم لا يظلمون.. فالسنين التي تمر على الأرض بعد موت شخص لا تعني أي شيء بالنسبة له ولا قيمة لزمنها هذا إلا لمن يعيش على الأرض. لذلك فقيامة الموت أو ما يسمىٰ (القيامة الصغرىٰ) هي نفسها (القيامة الكبرى) من حيث الزمن كما يعده الميت. أما من حيث الأحداث، فإن الأمر مختلف إذ تعد السنين التي تمر على الأحياء في الأرض زمناً فيزيائياً فيما لا تعد الأحداث التي تمر على الميت أي شيء منه. لذلك نقول: ما أن يموت الإنسان حتى يرى قيامته

قائمة أمامه. أمّا من حيث الزمن، فإنه يمكن أن يعيش حوادث كثيرة وهي في قبره قبل أن يحشر..

وهكذا يكون معنىٰ ﴿أَوْ تَأْتِيَهُمُ ٱلسَّاعَةُ بَغْتَةً﴾ أي يلاقوا حتفهم بغتة فيصبحوا أمواتاً. ومعنى أن تكون الساعة قريباً أي يعجّل القضاء فيهم، فيموت السائلون عنها قريباً ليلاقوها من ساعة موتهم.

وبهذا يتمّ حل المعضلة الظاهرة بين ما يقرره العلم من أن الكون والشمس والأرض ومن عليها يمكن أن تبقىٰ قائمة لآلاف بل ولملايين من السنين القادمة فيما يقرر القرآن صراحة أن علم الساعة عند الله، وأنها قد تكون قريبة.. وأنها قد تأتي بغتة. فلا تعارض بين القرآن والعلم في هذه المسألة طالما أن حسابات الزمن في كلا الحالين مختلفة. وأن الاتفاق بين ما يقرره العلم وما يقرره القرآن حاصل بالضرورة طالما أن الإنسان هو معيار القياس والمرجعية في كلا الحالين. فالكون والأرض قد يعيشان بعد موتنا ملايين السنين، لكننا لن نعلم بذلك قطعاً لأننا في عالم آخر، ولا سبيل لنا إلى حساب تلك الملايين من السنين، ونحن في حالة الموت لانفصال الزمان، وإنما الذي نعرفه أن القيامة ستكون أمامنا حال الموت. وهنا ندرك جلال الموقف ورهبة الموت، ونفهم معنىٰ الترهيب منه، ونحن عنه غافلون.. فلما كان الإنسان لا يعلم ولا يستطيع أن يقطع بساعة موته فإنها تأتيه بغتةً.. ولما كان عمر الإنسان قصيراً مهما طال، فإن الساعة قريبة دون شك.. وعلى المرء أن يتعظ.. وكفىٰ بالموت واعظاً..

المصادر والمراجع

المراجع العربية

1 ـ القرآن الكريم.

2 ـ تفسير القرآن العظيم: للحافظ ابن كثير، طبعة دار الفكر، عمان.

3 ـ لسان العرب المحيط: لابن منظور، إعداد وتصنيف يوسف خياط، بيروت.

4 ـ معجم مقاييس اللغة: لأحمد بن فارس بن زكريا، دار الفكر، بيروت.

5 ـ الأنواء والأزمنة: لعبد الله بن عاصم الثقفي، تحقيق نوري حمودي القيسي ومحمد نايف الدليمي، دار الجيل، بيروت، 1996م.

6 ـ الموسوعة الفلكية: ميخائيل عبد الأحد، جامعة الموصل، 1977م.

7 ـ مشارف علم الفلك: فرد هويل، ترجمة إسماعيل حقي، دار الكرنك، القاهرة.

8 ـ عالم الصدفة: پول ديفز، ترجمة فؤاد الكاظمي، بغداد، 1987م.

9 ـ فصل المقال فيما بين الشريعة والحكمة من الاتصال: ابن رشد، دار الآفاق الجديدة، بيروت.

10 ـ تهافت التهافت: ابن رشد، تحقيق سليمان دنيا، دار المعارف، مصر.

المراجع الأجنبية

1 - J.V. Narlikar, «The Structure of the Universe», Oxford University Press, 1978.

2 - J.V. Narlikar, «Violent Phenomena in the Universe», Oxford University Press, 1982.

3 - S. Weinbert, «The First Three Minutes», Flamingo V.K. 1983.

4 - M.B. Altaie, «The Scientific Value of Dakik Al-Kalam», Journal of Islamic Thought and Scientific Creativity, 1994.

نبذة عن مؤلف الكتاب

- محمد باسل الطائيّ هو واحد من العلماء البارزين العاملين في الفيزياء النظرية الكونيّة، وهو من مواليد 1952م بالعراق.
- حصل علىٰ شهادة الدكتوراه من جامعة مانجستر (بريطانيا) عام 1978م حيث قدم أطروحته في الآنات الأولىٰ لخلق الكون بحسب نموذج آينشتين.
- نشر له عدد من الأبحاث الرصينة في مجلات علمية عالمية، وأشرف على عدد من رسائل الدراسات العليا في جامعة الموصل.
- له كتاب «مدخل إلى النظرية النسبية الخاصة والعامة» الذي نشرته جامعة الموصل عام 1974م أثناء دراسته للفيزياء في تلك الجامعة للحصول على البكالوريوس منها، كما نشرت له في العام نفسه ترجمة لكتاب «الجسيمات الأولية».
- له اهتمام جادّ في الفكر العلمي الإسلامي، وقد نشر بحثاً رائداً في موضوعات علم الكلام الإسلامي، وهو بصدد إعداد مشروع شامل لكشف الرؤية الفلسفية العلمية الإسلامية.

Dr. M.B. Altale
Dept. of Physics
College of Science/Univ. of Mosul
Mosul-Iraq

بسم الله الرحمن الرحيم

Professor S. W. Hawking
Dept. of Apptied Mathematics,
University of Cambridge,
Cambridge, Uok.

Ramadan 27,1417AH
February 10,1997AD

Dear Prof. Hawking,

During the 8th international conference on Gravitation and Relativity (GR-8, August 1977) I had the pleasure to meet you during a coctail party. I remember that I asked you a question about the possibility of a superior Force and will that may exist beyond our mathematical representations and physical perception. Your answer was: Such a Force or will may exist but it has to be logically concievable.

Ten years later (1987) I read your book (A short History of time) through which I can spot an implicit search for such a Force and will. However, you may not have enough Faith in a God that can materialize in the form of a human being born, from a human mother. Therefor, I feel that it is my duty to deliver this message to you and hope for the good in yourself.

Dear Prof. Hawking,

You are an eminent scientist of this age. I call you to observe the fact that GOD is one and unique that nothing resembles him. I call you to read the Following verses of the Qur'an which I find most intriguing for a scientist that realises the value of knowledge.

These phrases, beside their scientific value, provide a self-proof that the Qur'an is not a mere book written by a man called Mohammad but, is the Devine word sent to humanity through Mohammad. I write to you to observe the Fact that Islam as stipulated by the Qur'an is the best approach in life and is the religion that men of knowledge and wisdom should adopt.

I would like to bring your attention to the following three verses

of the Qur'an in which one can see that Allah is informing us of the creation, expansion and collapse of the universe.

Verse I: «The creation of the Universe» «Do not the Unbelievers see that the heavens and the Earth were joined together before we clove them asunder? [Surah 21:30].

Verse II: The expansion of the Universe» «We constracted the Firmament and We are extending it» [Suran 51:47].

Verse III: The Collapse of the Universe» «The day that We roll up the heavens like a scroll rolled up for books, even as We produced the first creation, So» [Surah 21:104].

Also one can see in many other verses some invaluable scientific signs that proves the Devine Source of the Qur'an.

I hope that this short massage will enable you see through the way into the right path as you prepare yourself for the next eternal life, that I hope will be much more prosperous for you and for all believers.

I am prepared to give you any assistance that you may request to understand the Qur'an, that I find within my capacity.

Wishing you all the best in this life (Dunya) and the next (Akhira).

والسلام عليكم

M.Altaie

Sincerely Yours

Mohammad Basil Altaie

المحتويات

الموضوع	الصفحة

الموضوع	الصفحة

الموضوع	الصفحة

رقم : 343 - 98